



Tantangan Etika dan Transparansi Artificial Intelligence dalam Implementasi Teknologi Pendidikan: Pendekatan Structural Equation Modeling-Partial Least Squares

Rosmegawati¹, Harta Lubis², Yulianti³

^{1,2,3} Sistem Informasi Manajemen, Teknologi Informasi, ISB Atma Luhur Pangkalpinang

¹2599600005@mahasiswa.atmaluhur.ac.id, ²2599600009@mahasiswa.atmaluhur.ac.id, ³Yulianti@atmaluhur.ac.id

Abstract

The development of Artificial Intelligence (AI) in the field of education offers significant opportunities to enhance learning effectiveness, administrative efficiency, and the quality of data-driven decision-making. However, the implementation of AI also presents various challenges, particularly regarding ethics, transparency, personal data protection, algorithmic bias, and user trust in AI systems. This study aims to analyze the influence of AI ethics and AI transparency on the implementation of AI in education, taking into account the role of user trust as a factor supporting the successful adoption of the technology. This study employs a quantitative approach with an explanatory design. The research data consist of simulated data involving 115 respondents from various educational institutions. Data analysis was conducted using the Structural Equation Modeling-Partial Least Squares (SEM-PLS) method. The results indicate that all research constructs met the criteria for validity and reliability, and the model demonstrated good predictive power. AI ethics and AI transparency were found to have a positive and significant effect on both user trust and AI implementation. Research findings indicate that the successful implementation of AI in education depends not only on technological capabilities but also on the adoption of AI governance grounded in the principles of ethics, transparency, accountability, and user protection. This study offers implications for educational institutions in developing strategies for the responsible, safe, and sustainable implementation of AI.

Keywords: Artificial Intelligence, AI Ethics, AI Transparency, User Trust, Digital Education

Abstrak

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) dalam dunia pendidikan memberikan peluang besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, efisiensi administrasi, dan kualitas pengambilan keputusan berbasis data. Namun, implementasi AI juga menghadirkan berbagai tantangan, khususnya berkaitan dengan aspek etika, transparansi, perlindungan data pribadi, bias algoritma, dan kepercayaan pengguna terhadap sistem AI. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh etika AI dan transparansi AI terhadap implementasi AI dalam dunia pendidikan dengan mempertimbangkan peran kepercayaan pengguna sebagai faktor yang mendukung keberhasilan adopsi teknologi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksplanatori. Data penelitian menggunakan data simulasi yang melibatkan 115 responden dari berbagai institusi pendidikan. Analisis data dilakukan menggunakan metode Structural Equation Modeling-Partial Least Squares (SEM-PLS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh konstruk penelitian memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, serta model memiliki kemampuan prediksi yang baik. Etika AI dan transparansi AI terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepercayaan pengguna maupun implementasi AI. Selain itu, kepercayaan pengguna menjadi faktor yang memiliki pengaruh paling dominan terhadap implementasi AI. Temuan penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan AI dalam pendidikan tidak hanya bergantung pada kemampuan teknologi, tetapi juga pada penerapan tata kelola AI yang berlandaskan prinsip etika, transparansi, akuntabilitas, dan perlindungan terhadap pengguna. Penelitian ini memberikan implikasi bagi institusi pendidikan dalam mengembangkan strategi implementasi AI yang bertanggung jawab, aman, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Artificial Intelligence, Etika AI, Transparansi AI, Kepercayaan Pengguna, Pendidikan Digital

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk sektor pendidikan. Salah satu inovasi yang berkembang paling pesat adalah pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam proses pembelajaran, pengelolaan administrasi pendidikan, evaluasi hasil belajar, hingga penyediaan layanan akademik berbasis digital. AI tidak lagi dipandang sebagai teknologi masa depan, melainkan telah menjadi bagian dari ekosistem pendidikan modern yang mendukung personalisasi pembelajaran, efisiensi administrasi, serta pengambilan keputusan berbasis data. Berbagai institusi pendidikan mulai mengintegrasikan AI melalui chatbot pembelajaran, sistem penilaian otomatis, analitik pembelajaran (*learning analytics*), sistem rekomendasi materi belajar, serta aplikasi *Generative AI* yang mampu membantu pendidik dan peserta didik dalam menghasilkan berbagai bentuk konten akademik (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019; Zawacki-Richter, Marín, Bond, & Gouverneur, 2019).

Tantangan Etika dan Transparansi Artificial Intelligence dalam Implementasi Teknologi Pendidikan: Pendekatan Structural Equation Modeling-Partial Least Squares

Pemanfaatan AI memberikan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Sistem AI mampu menganalisis karakteristik peserta didik secara individual sehingga materi pembelajaran dapat disesuaikan dengan kemampuan, gaya belajar, dan kebutuhan masing-masing siswa. Pendekatan ini memungkinkan terciptanya pembelajaran yang lebih adaptif dibandingkan metode konvensional. Selain itu, AI membantu pendidik dalam mengurangi beban administratif melalui otomatisasi penilaian, penyusunan laporan akademik, hingga penyediaan umpan balik secara cepat kepada peserta didik. Di sisi lain, institusi pendidikan memperoleh manfaat berupa peningkatan efisiensi pengelolaan data akademik dan tersedianya informasi yang mendukung pengambilan keputusan secara lebih tepat (Luckin, 2018; Wing, 2020).

Perkembangan Generative Artificial Intelligence (Generative AI) semakin mempercepat adopsi AI dalam dunia pendidikan. Teknologi ini memungkinkan pengguna menghasilkan teks, gambar, kode program, maupun ringkasan materi pembelajaran hanya melalui perintah sederhana. Kemudahan tersebut membuka peluang baru dalam meningkatkan kreativitas, efektivitas pembelajaran, serta produktivitas pendidik maupun peserta didik. Namun, di balik berbagai manfaat tersebut, muncul berbagai persoalan yang berkaitan dengan etika penggunaan AI, integritas akademik, keamanan data, serta transparansi proses pengambilan keputusan oleh sistem AI (UNESCO, 2023).

Salah satu tantangan utama dalam implementasi AI di bidang pendidikan adalah persoalan etika. AI memerlukan data dalam jumlah besar untuk melakukan proses pembelajaran algoritma sehingga pengumpulan, penyimpanan, dan pemrosesan data peserta didik menjadi isu yang sangat penting. Data yang dikumpulkan tidak hanya mencakup identitas pribadi, tetapi juga aktivitas belajar, hasil evaluasi, preferensi pembelajaran, hingga rekam jejak interaksi pengguna dengan sistem digital. Apabila pengelolaan data tersebut tidak dilakukan secara bertanggung jawab, risiko pelanggaran privasi dan penyalahgunaan informasi pribadi akan semakin besar. Oleh karena itu, perlindungan data pribadi menjadi salah satu aspek fundamental dalam penerapan AI di lingkungan pendidikan (UNESCO, 2021).

Selain isu privasi, tantangan lain yang semakin mendapat perhatian adalah bias algoritma (*algorithmic bias*). Algoritma AI bekerja berdasarkan data pelatihan yang tersedia. Ketika data tersebut mengandung ketidakseimbangan atau bias tertentu, sistem AI dapat menghasilkan keputusan yang tidak adil, misalnya dalam proses penilaian otomatis, rekomendasi pembelajaran, maupun evaluasi kinerja peserta didik. Kondisi tersebut berpotensi menciptakan diskriminasi terhadap kelompok tertentu serta mengurangi objektivitas proses pendidikan. Oleh karena itu, prinsip keadilan (*fairness*) harus menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam pengembangan dan implementasi sistem AI di sektor pendidikan (European Commission, 2019).

Di samping persoalan etika, aspek transparansi AI juga menjadi perhatian utama. Sebagian besar model AI modern, khususnya yang berbasis *deep learning*, bekerja sebagai sistem yang sulit dijelaskan (*black box*). Pengguna sering kali hanya menerima hasil rekomendasi atau keputusan tanpa memahami proses maupun dasar pertimbangan yang digunakan oleh algoritma. Kurangnya keterbukaan tersebut dapat menurunkan tingkat kepercayaan pendidik maupun peserta didik terhadap sistem AI, terutama ketika keputusan AI memengaruhi hasil evaluasi belajar atau rekomendasi akademik. Oleh sebab itu, konsep Explainable Artificial Intelligence (XAI) berkembang sebagai pendekatan untuk meningkatkan keterjelasan proses pengambilan keputusan AI sehingga hasil yang diberikan dapat dipahami dan dipertanggungjawabkan (Adadi & Berrada, 2018).

Penggunaan Generative AI juga menghadirkan tantangan baru terhadap integritas akademik. Kemampuan AI dalam menghasilkan jawaban, esai, laporan, hingga kode program dalam waktu singkat berpotensi meningkatkan praktik plagiarisme, menurunkan kemampuan berpikir kritis, serta mengurangi proses belajar yang sesungguhnya apabila digunakan tanpa pengawasan yang memadai. Kondisi tersebut menuntut institusi pendidikan untuk menyusun kebijakan yang mampu menyeimbangkan antara pemanfaatan AI sebagai alat bantu pembelajaran dengan upaya menjaga kejujuran akademik dan orisinalitas karya ilmiah (Cotton, Cotton, & Shipway, 2024).

Berbagai organisasi internasional telah menegaskan pentingnya penerapan AI yang bertanggung jawab dalam pendidikan. UNESCO melalui *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence* menekankan bahwa pengembangan AI harus berlandaskan prinsip penghormatan terhadap hak asasi manusia, transparansi, akuntabilitas, keadilan, perlindungan data pribadi, serta pengawasan manusia (*human oversight*) (UNESCO, 2021). Sementara itu, OECD menekankan bahwa transformasi digital pendidikan tidak hanya berfokus pada inovasi teknologi, tetapi juga harus memperhatikan tata kelola, literasi digital, keamanan data, dan kesiapan sumber daya manusia agar implementasi AI mampu memberikan manfaat secara berkelanjutan (OECD, 2024).

Di Indonesia, implementasi AI dalam dunia pendidikan berkembang semakin pesat seiring meningkatnya penggunaan platform pembelajaran digital, sistem manajemen pembelajaran (*Learning Management System*), serta aplikasi berbasis AI untuk mendukung aktivitas belajar mengajar. Namun demikian, regulasi dan pedoman mengenai etika penggunaan AI di lingkungan pendidikan masih berada pada tahap pengembangan. Kondisi ini menyebabkan adanya kesenjangan antara percepatan adopsi teknologi dengan kesiapan institusi pendidikan dalam mengelola risiko etika, transparansi, serta akuntabilitas penggunaan AI. Selain itu, penelitian mengenai implementasi AI di Indonesia masih lebih banyak berfokus pada aspek teknis dan efektivitas penggunaan

teknologi, sementara kajian yang membahas tantangan etika dan transparansi AI dalam konteks pendidikan masih relatif terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian yang mengkaji secara mendalam berbagai tantangan etika dan transparansi AI dalam dunia pendidikan. Penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi implementasi AI secara bertanggung jawab, menganalisis implikasi etika terhadap proses pembelajaran, serta merumuskan rekomendasi strategis bagi institusi pendidikan dalam mengembangkan tata kelola AI yang transparan, akuntabel, adil, dan berorientasi pada perlindungan hak peserta didik. Hasil penelitian diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan literatur mengenai AI di bidang pendidikan, tetapi juga menjadi masukan bagi pembuat kebijakan, pengelola institusi pendidikan, serta pendidik dalam mewujudkan pemanfaatan AI yang aman, etis, dan berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

2.1. Desain dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif eksplanatori (*explanatory research*) yang bertujuan untuk menguji hubungan antarvariabel serta menjelaskan pengaruh faktor-faktor yang memengaruhi kesiapan sumber daya manusia (SDM) dalam menghadapi implementasi sistem digital di lingkungan Pemerintah Kabupaten Bangka Tengah. Desain eksplanatori dipilih karena penelitian ini tidak hanya mendeskripsikan tingkat kesiapan SDM, tetapi juga menguji model konseptual yang dibangun berdasarkan teori dan hasil penelitian terdahulu. Dengan demikian, penelitian ini berupaya memberikan penjelasan empiris mengenai hubungan sebab-akibat antarvariabel yang telah dirumuskan dalam hipotesis penelitian (Venkatesh et al., 2012).

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif eksplanatori (*descriptive explanatory research*). Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian bertujuan untuk menguji hubungan antarvariabel secara objektif melalui pengukuran numerik dan analisis statistik. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh bukti empiris mengenai pengaruh aspek etika AI dan transparansi AI terhadap implementasi Artificial Intelligence (AI) dalam dunia pendidikan berdasarkan data yang diperoleh dari responden (Creswell & Creswell, 2023).

Desain penelitian eksplanatori digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab akibat (*causal relationship*) antara variabel independen dan variabel dependen yang terdapat dalam model penelitian. Melalui desain ini, penelitian tidak hanya menggambarkan fenomena implementasi AI di lingkungan pendidikan, tetapi juga menjelaskan besarnya pengaruh etika AI dan transparansi AI terhadap kepercayaan pengguna serta implementasi AI. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan penjelasan empiris mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan penerapan AI dalam institusi pendidikan (Sekaran & Bougie, 2024).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei, dengan kuesioner sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data. Kuesioner disusun berdasarkan indikator setiap variabel yang dikembangkan dari teori serta hasil penelitian terdahulu mengenai etika AI, transparansi AI, kepercayaan pengguna, dan implementasi AI dalam dunia pendidikan. Seluruh item pernyataan diukur menggunakan Skala Likert lima tingkat, mulai dari skor 1 yang menunjukkan kategori *sangat tidak setuju* hingga skor 5 yang menunjukkan kategori *sangat setuju*. Penggunaan skala tersebut memungkinkan peneliti mengukur persepsi dan sikap responden secara sistematis serta memudahkan proses analisis statistik (Likert, 1932).

Populasi penelitian terdiri atas individu yang telah memanfaatkan teknologi AI dalam aktivitas pendidikan, baik sebagai pendidik, tenaga kependidikan, maupun peserta didik sesuai dengan ruang lingkup penelitian. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik probability sampling apabila seluruh anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk menjadi responden. Namun, apabila penelitian memerlukan karakteristik responden tertentu, teknik purposive sampling dapat digunakan dengan mempertimbangkan pengalaman responden dalam menggunakan teknologi AI pada proses pembelajaran maupun administrasi pendidikan (Sugiyono, 2023; Sekaran & Bougie, 2024).

Analisis data dilakukan menggunakan metode Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS). Metode ini dipilih karena mampu menganalisis hubungan yang kompleks antara beberapa variabel laten secara simultan, tidak mensyaratkan distribusi data normal secara ketat, serta sesuai digunakan pada penelitian yang berorientasi pada prediksi. Selain itu, SEM-PLS mampu menguji model dengan konstruk reflektif maupun formatif sehingga banyak digunakan dalam penelitian di bidang sistem informasi, teknologi pendidikan, dan ilmu sosial (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2022).

Tahapan analisis menggunakan SEM-PLS diawali dengan evaluasi model pengukuran (*outer model*) untuk menguji validitas dan reliabilitas setiap konstruk penelitian. Validitas konvergen dievaluasi melalui nilai *loading factor* dan *Average Variance Extracted* (AVE), sedangkan validitas diskriminan diuji menggunakan Fornell-Larcker Criterion dan Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT). Reliabilitas konstruk dianalisis menggunakan nilai Cronbach's Alpha dan Composite Reliability. Konstruk dinyatakan memenuhi persyaratan apabila seluruh indikator berada pada batas nilai yang direkomendasikan dalam literatur SEM-PLS (Hair et al., 2022; Henseler, Ringle, & Sarstedt, 2015).

Setelah model pengukuran memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitas, analisis dilanjutkan pada evaluasi model struktural (*inner model*). Evaluasi ini bertujuan menguji hubungan antarvariabel laten melalui analisis koefisien jalur (*path coefficient*), koefisien determinasi (R^2), ukuran efek (*effect size/f²*), serta kemampuan prediktif model (Q^2 Predict). Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan prosedur bootstrapping dengan tingkat signifikansi 5%. Hipotesis dinyatakan diterima apabila nilai *t-statistic* lebih besar daripada nilai kritis atau memiliki nilai *p-value* kurang dari 0,05 (Hair et al., 2022).

Apabila model penelitian melibatkan variabel mediasi, analisis juga dilakukan terhadap pengaruh tidak langsung (*indirect effect*) melalui prosedur bootstrapping. Pengujian tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah suatu variabel mampu memediasi hubungan antara variabel independen dan variabel dependen secara signifikan sehingga memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai mekanisme hubungan antarvariabel dalam model penelitian (Hair et al., 2022).

Melalui pendekatan kuantitatif dengan metode SEM-PLS, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan bukti empiris mengenai faktor-faktor yang memengaruhi implementasi AI yang etis dan transparan dalam dunia pendidikan. Selain menjelaskan hubungan antarvariabel, hasil penelitian juga diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan kebijakan tata kelola AI yang bertanggung jawab, meningkatkan kepercayaan pengguna, serta mendukung implementasi AI yang aman, transparan, dan berkelanjutan di lingkungan pendidikan.

2.2. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang disusun secara sistematis untuk memastikan bahwa seluruh proses penelitian berjalan secara terarah, objektif, dan menghasilkan temuan yang valid serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi permasalahan hingga penyusunan kesimpulan dan rekomendasi. Setiap tahapan saling berkaitan sehingga membentuk suatu alur penelitian yang komprehensif sesuai dengan kaidah penelitian kuantitatif menggunakan metode Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS) (Creswell & Creswell, 2023).

Tahap pertama adalah identifikasi permasalahan penelitian. Pada tahap ini peneliti melakukan observasi terhadap perkembangan pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) di dunia pendidikan serta mengidentifikasi berbagai tantangan yang muncul, khususnya yang berkaitan dengan aspek etika dan transparansi. Identifikasi dilakukan melalui kajian terhadap berbagai literatur ilmiah, laporan organisasi internasional, dokumen kebijakan, serta penelitian terdahulu yang membahas implementasi AI dalam proses pembelajaran dan tata kelola pendidikan. Dari hasil kajian tersebut ditemukan bahwa meskipun AI mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan efisiensi administrasi pendidikan, masih terdapat berbagai persoalan yang perlu mendapat perhatian, seperti perlindungan data pribadi, bias algoritma, akuntabilitas sistem, integritas akademik, dan rendahnya transparansi dalam proses pengambilan keputusan oleh AI (UNESCO, 2021; UNESCO, 2023; OECD, 2024).

Tahap kedua adalah studi literatur dan penyusunan landasan teori. Pada tahap ini peneliti mengumpulkan dan menganalisis berbagai teori yang berkaitan dengan Artificial Intelligence, etika AI, transparansi AI, kepercayaan pengguna, *Explainable Artificial Intelligence* (XAI), serta implementasi AI di bidang pendidikan. Kajian literatur bertujuan untuk memperoleh dasar teoritis yang kuat dalam menyusun kerangka konseptual penelitian, menentukan variabel penelitian, mengembangkan indikator pengukuran, serta merumuskan hipotesis yang akan diuji. Selain itu, studi literatur juga digunakan untuk mengidentifikasi kesenjangan penelitian (*research gap*) sehingga penelitian memiliki kontribusi ilmiah terhadap pengembangan kajian AI dalam dunia pendidikan (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019; Zawacki-Richter, Marín, Bond, & Gouverneur, 2019).

Tahap ketiga adalah penyusunan model konseptual dan hipotesis penelitian. Berdasarkan teori dan hasil penelitian terdahulu, peneliti merancang model penelitian yang menggambarkan hubungan antara variabel etika AI, transparansi AI, kepercayaan pengguna, dan implementasi AI. Hubungan antarvariabel dirumuskan ke dalam hipotesis penelitian yang akan diuji secara empiris menggunakan metode SEM-PLS. Model konseptual tersebut menjadi dasar dalam penyusunan instrumen penelitian sekaligus menentukan teknik analisis yang digunakan (Sekaran & Bougie, 2024).

Tahap keempat adalah pengembangan instrumen penelitian. Instrumen penelitian disusun dalam bentuk kuesioner yang berisi sejumlah pernyataan berdasarkan indikator masing-masing variabel. Seluruh indikator diadaptasi dari teori dan penelitian terdahulu yang telah terbukti memiliki validitas dan reliabilitas yang baik. Setiap item pernyataan diukur menggunakan Skala Likert lima tingkat, mulai dari skor 1 (sangat tidak setuju) hingga skor 5 (sangat setuju). Sebelum digunakan dalam pengumpulan data, instrumen ditelaah untuk memastikan bahwa setiap pernyataan mudah dipahami oleh responden dan sesuai dengan konteks penelitian (Likert, 1932; Sugiyono, 2023).

Tahap kelima adalah penentuan populasi dan sampel penelitian. Populasi penelitian terdiri atas individu yang memiliki pengalaman menggunakan AI dalam aktivitas pendidikan, baik sebagai pendidik, tenaga kependidikan, maupun peserta didik. Selanjutnya dilakukan penentuan sampel menggunakan teknik yang sesuai dengan karakteristik populasi dan tujuan penelitian. Penentuan sampel dilakukan agar data yang diperoleh mampu merepresentasikan kondisi populasi secara objektif sehingga hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar dalam menarik kesimpulan (Sugiyono, 2023; Sekaran & Bougie, 2024).

Tahap keenam adalah pengumpulan data penelitian. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada responden yang memenuhi kriteria penelitian. Selama proses pengumpulan data, peneliti memastikan bahwa responden memperoleh informasi mengenai tujuan penelitian, kerahasiaan data yang diberikan, serta hak untuk memberikan persetujuan secara sukarela sebelum mengisi kuesioner. Langkah tersebut merupakan bagian dari penerapan prinsip etika penelitian yang menekankan penghormatan terhadap hak responden dan perlindungan terhadap informasi pribadi yang diberikan (UNESCO, 2021).

Tahap ketujuh adalah analisis data menggunakan SEM-PLS. Analisis diawali dengan evaluasi model pengukuran (*outer model*) untuk menguji validitas dan reliabilitas konstruk penelitian. Validitas konvergen dievaluasi melalui nilai *loading factor* dan *Average Variance Extracted* (AVE), sedangkan validitas diskriminan dianalisis menggunakan kriteria Fornell-Larcker dan *Heterotrait-Monotrait Ratio* (HTMT). Reliabilitas konstruk diukur menggunakan nilai Cronbach's Alpha dan Composite Reliability. Seluruh indikator dan konstruk dinyatakan layak apabila memenuhi batas nilai yang direkomendasikan dalam literatur SEM-PLS (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2022; Henseler, Ringle, & Sarstedt, 2015).

Setelah model pengukuran memenuhi seluruh persyaratan, analisis dilanjutkan pada evaluasi model struktural (*inner model*). Pada tahap ini dilakukan pengujian hubungan antarvariabel melalui analisis koefisien jalur (*path coefficient*), koefisien determinasi (R^2), ukuran efek (*effect size/f^2*), kemampuan prediktif model (Q^2 Predict), serta pengujian hipotesis menggunakan prosedur bootstrapping. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan hubungan antarvariabel sekaligus menguji apakah hipotesis penelitian diterima atau ditolak berdasarkan nilai *t-statistic* dan *p-value* (Hair et al., 2022).

Tahap kedelapan adalah interpretasi hasil penelitian dan pembahasan. Hasil analisis statistik kemudian diinterpretasikan dengan mengaitkan temuan empiris terhadap teori yang digunakan serta hasil penelitian terdahulu. Pembahasan dilakukan untuk menjelaskan makna hubungan antarvariabel, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi implementasi AI yang etis dan transparan, serta menguraikan implikasi teoretis maupun praktis bagi pengembangan tata kelola AI dalam dunia pendidikan (Adadi & Berrada, 2018; UNESCO, 2023).

Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan dan penyusunan rekomendasi. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil pengujian seluruh hipotesis sehingga mampu menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian. Selanjutnya disusun rekomendasi yang ditujukan kepada institusi pendidikan, pembuat kebijakan, pendidik, serta peneliti selanjutnya mengenai pentingnya penerapan prinsip etika AI, transparansi, perlindungan data pribadi, peningkatan literasi AI, serta pengawasan manusia dalam implementasi AI. Rekomendasi tersebut diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan tata kelola AI yang bertanggung jawab, aman, transparan, dan berkelanjutan sehingga pemanfaatan AI mampu memberikan manfaat optimal bagi peningkatan kualitas pendidikan (UNESCO, 2021; OECD, 2024).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan data simulasi yang diperoleh dari 115 responden yang berasal dari berbagai institusi pendidikan. Seluruh responden merupakan pengguna teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam berbagai aktivitas pendidikan, baik sebagai pendidik, tenaga kependidikan, maupun pihak yang terlibat dalam proses pembelajaran berbasis digital. Data simulasi disusun untuk menggambarkan kondisi empiris mengenai hubungan antara etika AI, transparansi AI, kepercayaan pengguna, dan implementasi AI dalam dunia pendidikan. Analisis data dilakukan menggunakan metode Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS) yang terdiri atas evaluasi model pengukuran (*outer model*) dan evaluasi model struktural (*inner model*) sebagaimana direkomendasikan dalam pendekatan PLS-SEM (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2022).

Tahap pertama analisis dilakukan melalui evaluasi model pengukuran (*outer model*) untuk memastikan bahwa seluruh indikator mampu mengukur konstruk penelitian secara valid dan reliabel. Berdasarkan hasil pengolahan data simulasi, seluruh indikator memiliki nilai *loading factor* di atas 0,70 sehingga memenuhi kriteria validitas konvergen. Selain itu, nilai *Average Variance Extracted* (AVE) pada setiap konstruk juga berada di atas batas minimum 0,50. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap variabel mampu menjelaskan lebih dari 50% varians indikator yang membentuknya. Dengan demikian, seluruh konstruk dalam penelitian ini memenuhi persyaratan validitas konvergen dan layak digunakan pada tahap analisis berikutnya (Hair et al., 2022).

Selanjutnya dilakukan pengujian reliabilitas konstruk menggunakan nilai Cronbach's Alpha dan Composite Reliability. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai reliabilitas di atas 0,70, bahkan sebagian besar berada di atas 0,90. Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen penelitian memiliki tingkat konsistensi internal yang sangat baik. Dengan terpenuhinya persyaratan validitas dan reliabilitas, model pengukuran dinyatakan telah memenuhi standar evaluasi SEM-PLS sehingga dapat dilanjutkan pada pengujian model struktural (Hair et al., 2022).

Tahap berikutnya adalah evaluasi model struktural (*inner model*) yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan model dalam menjelaskan hubungan antarvariabel laten. Berdasarkan hasil analisis, variabel Kepercayaan Pengguna memperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,642. Nilai tersebut menunjukkan bahwa 64,2%

variasi kepercayaan pengguna dapat dijelaskan oleh variabel etika AI dan transparansi AI, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian. Sementara itu, variabel Implementasi AI memperoleh nilai R^2 sebesar 0,701, yang berarti bahwa 70,1% variasi implementasi AI dapat dijelaskan oleh etika AI, transparansi AI, dan kepercayaan pengguna. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model penelitian memiliki kemampuan penjelasan yang kuat terhadap fenomena yang diteliti (Hair et al., 2022).

Selain mengevaluasi nilai R^2 , penelitian ini juga mengukur besarnya kontribusi masing-masing variabel melalui analisis effect size (f^2). Hasil analisis menunjukkan bahwa etika AI memberikan pengaruh yang besar terhadap pembentukan kepercayaan pengguna. Transparansi AI juga memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kepercayaan terhadap sistem AI. Sementara itu, variabel kepercayaan pengguna memberikan ukuran efek terbesar terhadap implementasi AI dibandingkan variabel lainnya. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kepercayaan pengguna merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan implementasi AI di lingkungan pendidikan.

Kemampuan prediksi model juga dievaluasi menggunakan nilai Q^2 Predict. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh variabel endogen memiliki nilai Q^2 yang positif, sehingga model penelitian memiliki kemampuan prediksi yang baik. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model yang dibangun tidak hanya mampu menjelaskan hubungan antarvariabel, tetapi juga memiliki kemampuan dalam memprediksi data observasi dengan tingkat akurasi yang memadai (Hair et al., 2022).

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan prosedur bootstrapping dengan tingkat signifikansi 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh hubungan antarvariabel memiliki nilai t-statistic di atas batas kritis dan p-value di bawah 0,05. Dengan demikian, seluruh hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini dinyatakan diterima.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa etika AI berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepercayaan pengguna. Temuan ini menunjukkan bahwa semakin baik penerapan prinsip-prinsip etika, seperti perlindungan data pribadi, keadilan algoritma, akuntabilitas, dan pengawasan manusia, maka semakin tinggi pula tingkat kepercayaan pengguna terhadap teknologi AI. Pengguna cenderung merasa lebih aman dan lebih yakin menggunakan AI apabila sistem tersebut dikembangkan dan dioperasikan sesuai dengan prinsip-prinsip etika yang jelas.

Selain itu, transparansi AI juga terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepercayaan pengguna. Keterbukaan mengenai proses pengambilan keputusan, penggunaan data, dan mekanisme kerja AI meningkatkan pemahaman pengguna terhadap sistem sehingga mampu mengurangi ketidakpastian serta meningkatkan rasa percaya. Hasil ini menunjukkan bahwa transparansi merupakan salah satu faktor penting dalam membangun hubungan yang positif antara pengguna dan teknologi AI.

Pengujian hubungan langsung antara etika AI terhadap implementasi AI menunjukkan hasil yang positif dan signifikan. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa institusi pendidikan yang menerapkan prinsip-prinsip etika dalam penggunaan AI memiliki peluang yang lebih besar untuk mengimplementasikan teknologi tersebut secara efektif. Penerapan kebijakan perlindungan data, akuntabilitas sistem, dan pengawasan manusia memberikan keyakinan kepada pengguna sehingga mendorong penerimaan terhadap AI dalam berbagai aktivitas pendidikan.

Selanjutnya, transparansi AI juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap implementasi AI. Semakin tinggi tingkat keterbukaan sistem AI dalam menjelaskan cara kerja dan proses pengambilan keputusan, semakin tinggi pula tingkat penerimaan pengguna terhadap teknologi tersebut. Transparansi memberikan kepastian kepada pengguna mengenai bagaimana informasi diproses dan bagaimana rekomendasi dihasilkan, sehingga meningkatkan keyakinan untuk memanfaatkan AI secara berkelanjutan.

Di antara seluruh hubungan yang diuji, kepercayaan pengguna terhadap implementasi AI menunjukkan pengaruh yang paling besar. Temuan ini mengindikasikan bahwa kepercayaan merupakan faktor dominan dalam keberhasilan implementasi AI di dunia pendidikan. Meskipun suatu sistem AI memiliki kemampuan teknologi yang tinggi, implementasi tidak akan berjalan optimal apabila pengguna belum memiliki keyakinan terhadap keamanan, keadilan, transparansi, dan keandalan sistem tersebut. Sebaliknya, ketika kepercayaan telah terbentuk, pengguna akan lebih mudah menerima dan memanfaatkan AI sebagai bagian dari aktivitas pembelajaran maupun administrasi pendidikan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu menjelaskan hubungan antara etika AI, transparansi AI, kepercayaan pengguna, dan implementasi AI dengan baik. Seluruh hipotesis yang diajukan memperoleh dukungan empiris berdasarkan hasil analisis SEM-PLS. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi AI dalam dunia pendidikan tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas teknologi, tetapi juga sangat ditentukan oleh penerapan prinsip-prinsip etika, transparansi, dan kepercayaan pengguna sebagai fondasi utama dalam adopsi teknologi secara berkelanjutan.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek etika Artificial Intelligence (AI) dan transparansi AI memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung keberhasilan implementasi AI di dunia pendidikan. Analisis menggunakan metode SEM-PLS menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut tidak hanya memberikan pengaruh secara langsung terhadap implementasi AI, tetapi juga berperan dalam membangun kepercayaan pengguna, yang selanjutnya

menjadi faktor paling dominan dalam mendorong penerimaan dan penggunaan AI di lingkungan pendidikan. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi digital tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh kemampuan institusi pendidikan dalam menerapkan tata kelola AI yang bertanggung jawab, transparan, dan berorientasi pada perlindungan hak pengguna.

Hasil pengujian hipotesis pertama menunjukkan bahwa etika AI berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepercayaan pengguna. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan prinsip-prinsip etika, seperti perlindungan data pribadi, keadilan algoritma, akuntabilitas, transparansi proses, dan pengawasan manusia (*human oversight*), mampu meningkatkan keyakinan pengguna terhadap teknologi AI. Dalam konteks pendidikan, pengguna akan lebih percaya terhadap sistem AI apabila merasa bahwa informasi pribadi mereka dikelola secara aman, keputusan yang dihasilkan AI tidak bersifat diskriminatif, serta terdapat mekanisme yang memungkinkan manusia melakukan pengawasan terhadap keputusan yang dibuat oleh sistem. Hasil penelitian ini sejalan dengan rekomendasi UNESCO yang menyatakan bahwa pengembangan dan implementasi AI harus berlandaskan prinsip penghormatan terhadap hak asasi manusia, keadilan, transparansi, akuntabilitas, dan perlindungan data agar mampu memperoleh kepercayaan masyarakat (UNESCO, 2021). Temuan ini juga mendukung pedoman Ethics Guidelines for Trustworthy AI yang diterbitkan oleh European Commission, yang menempatkan aspek etika sebagai fondasi utama dalam membangun sistem AI yang dapat dipercaya dan diterima oleh pengguna (European Commission, 2019).

Hipotesis kedua menunjukkan bahwa transparansi AI berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepercayaan pengguna. Hasil ini menunjukkan bahwa pengguna memiliki kecenderungan untuk lebih mempercayai sistem AI apabila mereka memahami bagaimana sistem tersebut bekerja, bagaimana data diproses, dan bagaimana suatu keputusan dihasilkan. Transparansi memberikan kepastian kepada pengguna bahwa AI bekerja berdasarkan mekanisme yang dapat dijelaskan dan dipertanggungjawabkan. Dalam lingkungan pendidikan, keterbukaan mengenai penggunaan data akademik, proses evaluasi otomatis, maupun rekomendasi pembelajaran berbasis AI menjadi faktor penting dalam membangun hubungan yang positif antara teknologi dan penggunanya. Temuan ini sejalan dengan konsep Explainable Artificial Intelligence (XAI) yang dikemukakan oleh Adadi dan Berrada (2018), yang menekankan bahwa kemampuan AI dalam memberikan penjelasan terhadap hasil yang dihasilkan merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan kepercayaan pengguna.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa etika AI berpengaruh positif dan signifikan terhadap implementasi AI di dunia pendidikan. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi AI tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas teknologi, tetapi juga oleh sejauh mana institusi pendidikan mampu menerapkan prinsip-prinsip etika dalam setiap proses penggunaan AI. Kebijakan mengenai perlindungan data pribadi, keamanan informasi, akuntabilitas sistem, serta pengawasan terhadap penggunaan AI memberikan rasa aman kepada pengguna sehingga mereka lebih bersedia menerima teknologi tersebut sebagai bagian dari aktivitas pembelajaran maupun administrasi pendidikan. Hasil penelitian ini mendukung pandangan UNESCO (2023) yang menegaskan bahwa implementasi AI dalam pendidikan harus dilakukan secara bertanggung jawab agar manfaat teknologi dapat diperoleh tanpa mengabaikan nilai-nilai etika dan hak-hak pengguna.

Pengujian hipotesis berikutnya menunjukkan bahwa transparansi AI juga memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap implementasi AI. Temuan tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat transparansi suatu sistem AI, semakin tinggi pula tingkat penerimaan pengguna terhadap teknologi tersebut. Transparansi memungkinkan pengguna memahami dasar pengambilan keputusan AI sehingga mengurangi persepsi bahwa AI merupakan sistem yang bekerja sebagai *black box*. Dalam konteks pendidikan, kemampuan AI untuk menjelaskan alasan di balik rekomendasi pembelajaran, penilaian otomatis, maupun analisis performa peserta didik menjadi faktor penting dalam meningkatkan penerimaan terhadap teknologi. Hasil penelitian ini memperkuat temuan Adadi dan Berrada (2018) yang menyatakan bahwa penerapan konsep XAI mampu meningkatkan transparansi sistem sekaligus memperkuat kepercayaan dan penerimaan pengguna.

Di antara seluruh hubungan yang diuji, kepercayaan pengguna terhadap implementasi AI menunjukkan pengaruh paling kuat dibandingkan hubungan lainnya. Hasil ini mengindikasikan bahwa kepercayaan merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan implementasi AI dalam dunia pendidikan. Pengguna akan lebih menerima AI apabila mereka yakin bahwa sistem tersebut bekerja secara aman, adil, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan. Sebaliknya, apabila muncul keraguan mengenai keamanan data, objektivitas algoritma, maupun akuntabilitas keputusan AI, maka tingkat penerimaan pengguna akan menurun meskipun teknologi yang digunakan memiliki kemampuan yang sangat baik. Temuan ini memperkuat berbagai kajian mengenai adopsi teknologi yang menempatkan kepercayaan sebagai salah satu determinan utama dalam penerimaan teknologi digital, khususnya pada sistem yang mengelola data pengguna dalam jumlah besar (Holmes et al., 2019; Zawacki-Richter et al., 2019).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara etika AI, transparansi AI, kepercayaan pengguna, dan implementasi AI membentuk suatu mekanisme yang saling mendukung. Etika AI menciptakan rasa aman melalui perlindungan hak pengguna, pengelolaan data yang bertanggung jawab, serta penerapan prinsip keadilan dalam algoritma. Transparansi AI meningkatkan pemahaman pengguna terhadap cara kerja sistem

sehingga mengurangi ketidakpastian dalam penggunaan teknologi. Kedua faktor tersebut selanjutnya membangun kepercayaan pengguna, yang kemudian menjadi pendorong utama keberhasilan implementasi AI di lingkungan pendidikan. Dengan demikian, keberhasilan transformasi digital berbasis AI tidak hanya ditentukan oleh inovasi teknologi, tetapi juga oleh penerapan tata kelola yang berlandaskan nilai-nilai etika, keterbukaan, akuntabilitas, dan perlindungan terhadap pengguna (UNESCO, 2021; OECD, 2024).

Dari sisi praktis, temuan penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting bagi institusi pendidikan. Pertama, institusi perlu menyusun kebijakan etika AI yang mengatur penggunaan AI secara bertanggung jawab, termasuk perlindungan data pribadi, pencegahan bias algoritma, serta mekanisme pengawasan manusia terhadap keputusan AI. Kedua, pengembangan sistem AI hendaknya menerapkan prinsip Explainable Artificial Intelligence (XAI) agar setiap keputusan yang dihasilkan dapat dipahami oleh pengguna. Ketiga, peningkatan literasi AI bagi pendidik, tenaga kependidikan, dan peserta didik menjadi langkah strategis untuk meningkatkan pemahaman mengenai manfaat, risiko, dan batasan penggunaan AI. Keempat, institusi pendidikan perlu melakukan evaluasi dan audit algoritma secara berkala guna memastikan bahwa sistem AI tetap bekerja secara adil, transparan, dan sesuai dengan prinsip-prinsip etika. Melalui penerapan berbagai langkah tersebut, AI diharapkan dapat dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, mendukung efektivitas tata kelola pendidikan, serta menciptakan ekosistem pendidikan digital yang aman, inklusif, dan berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh etika Artificial Intelligence (AI) dan transparansi AI terhadap implementasi AI dalam dunia pendidikan dengan mempertimbangkan kepercayaan pengguna sebagai variabel yang berperan dalam keberhasilan penerapan teknologi. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS) terhadap data simulasi yang melibatkan 115 responden dari berbagai institusi pendidikan, dapat disimpulkan bahwa model penelitian memiliki tingkat validitas, reliabilitas, dan kemampuan prediksi yang baik sehingga mampu menjelaskan hubungan antarvariabel secara komprehensif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa etika AI berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepercayaan pengguna. Penerapan prinsip-prinsip etika, seperti perlindungan data pribadi, keadilan algoritma, akuntabilitas, dan pengawasan manusia, terbukti mampu meningkatkan keyakinan pengguna terhadap keamanan dan keandalan sistem AI. Semakin baik penerapan prinsip etika dalam pengembangan maupun penggunaan AI, semakin tinggi pula tingkat kepercayaan pengguna untuk memanfaatkan teknologi tersebut dalam aktivitas pembelajaran maupun pengelolaan pendidikan.

Penelitian ini juga membuktikan bahwa transparansi AI berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepercayaan pengguna. Keterbukaan mengenai cara kerja sistem, penggunaan data, dan proses pengambilan keputusan memberikan pemahaman yang lebih baik kepada pengguna sehingga mampu mengurangi ketidakpastian serta meningkatkan rasa percaya terhadap teknologi AI. Transparansi menjadi salah satu faktor penting dalam membangun hubungan yang positif antara pengguna dengan sistem AI yang digunakan dalam lingkungan pendidikan.

Selain memengaruhi kepercayaan pengguna, etika AI dan transparansi AI juga memberikan pengaruh positif secara langsung terhadap implementasi AI. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan AI tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan teknologi yang dimiliki, tetapi juga oleh kualitas tata kelola yang mampu menjamin keamanan data, keterbukaan informasi, keadilan algoritma, serta akuntabilitas sistem. Institusi pendidikan yang mampu menerapkan prinsip-prinsip tersebut memiliki peluang yang lebih besar untuk mengimplementasikan AI secara efektif dan berkelanjutan.

Hasil penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa kepercayaan pengguna merupakan faktor yang memberikan pengaruh paling besar terhadap implementasi AI. Kepercayaan menjadi fondasi utama dalam keberhasilan transformasi digital berbasis AI di dunia pendidikan. Pengguna akan lebih menerima dan memanfaatkan AI apabila mereka memiliki keyakinan bahwa sistem bekerja secara aman, transparan, adil, dan dapat dipertanggungjawabkan. Sebaliknya, rendahnya tingkat kepercayaan akan menjadi hambatan dalam proses adopsi AI, meskipun teknologi yang digunakan memiliki kemampuan yang tinggi.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi AI di dunia pendidikan memerlukan keseimbangan antara inovasi teknologi dan tata kelola yang bertanggung jawab. Pengembangan AI hendaknya tidak hanya berorientasi pada peningkatan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga harus mengedepankan prinsip-prinsip etika, transparansi, perlindungan data pribadi, keadilan algoritma, akuntabilitas, serta pengawasan manusia dalam setiap proses pengambilan keputusan. Pendekatan tersebut akan meningkatkan kepercayaan pengguna, memperkuat penerimaan teknologi, serta mendukung terciptanya ekosistem pendidikan digital yang aman, inklusif, dan berkelanjutan.

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dengan memperkuat pemahaman bahwa implementasi AI dalam pendidikan dipengaruhi tidak hanya oleh aspek teknologi, tetapi juga oleh dimensi etika, transparansi, dan kepercayaan pengguna yang saling berkaitan. Dari sisi praktis, hasil penelitian memberikan dasar bagi institusi

pendidikan untuk mengembangkan kebijakan tata kelola AI yang lebih komprehensif, mencakup penyusunan pedoman etika penggunaan AI, penguatan perlindungan data pribadi, penerapan sistem AI yang transparan dan dapat dijelaskan, peningkatan literasi AI bagi seluruh pemangku kepentingan, serta pelaksanaan evaluasi dan audit algoritma secara berkala. Upaya tersebut diharapkan mampu mendukung implementasi AI yang bertanggung jawab serta meningkatkan kualitas layanan pendidikan di era transformasi digital.

Reference

- Adadi, A., & Berrada, M. (2018). Peeking inside the black-box: A survey on Explainable Artificial Intelligence (XAI). *IEEE Access*, 6, 52138–52160. doi:10.1109/ACCESS.2018.2870052
- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2024). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(2), 228–239. doi:10.1080/14703297.2023.2190148
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- European Commission. (2019). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Brussels, Belgium: European Commission.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135. doi:10.1007/s11747-014-0403-8
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1–55.
- Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. London, England: UCL IOE Press.
- OECD. (2024). *OECD digital education outlook 2024: Shaping digital education for the future*. Paris, France: OECD Publishing.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2024). *Research methods for business: A skill-building approach* (9th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung, Indonesia: Alfabeta.
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. Paris, France: UNESCO.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Paris, France: UNESCO.
- Wing, J. M. (2020). The data life cycle and AI in education. *Communications of the ACM*, 63(11), 58–61.
- Zawacki-Richter, O., Marin, 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), 39. doi:10.1186/s41239-019-0171-0