ANALISIS PERSEPSI GURU TERHADAP IMPLEMENTASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)* DALAM PEMBELAJARAN INFORMATIKA

Chris M.A Ulnang[1], Maria M.B. Sogen[2], Diana Y. A. Fallo[3]
[1,3]Universitas Citra Bangsa, Nusa Tenggara Timur
[2]SMA Negeri 7 Kupang
ulnangchris@gmail.com

ABSTRACT

Chris M.A. Ulnang, 2025. Analysis of Teachers' Perceptions of the Implementation of Artificial Intelligence (AI) in Informatics Learning (A Case Study of Grade X at SMA Negeri 7 Kupang).

This research focuses on analyzing teachers' perceptions of the implementation of Artificial Intelligence (AI) in Informatics learning for Grade X students at SMA Negeri 7 Kupang. The purpose of this study is to examine how AI is applied in Informatics education, evaluate its effectiveness in supporting learning outcomes, and determine whether its implementation can enhance students' academic achievement. Data were collected through two stages of testing, namely a pre-test conducted before the learning process and a post-test conducted after the implementation of AI-based learning. The pre-test was used to measure students' initial abilities, while the post-test was used to assess learning improvement following the application of AI.

The results of the study indicate that Informatics teachers at SMA Negeri 7 Kupang possess a fairly good level of knowledge regarding examples of Artificial Intelligence (AI) applications in education, particularly those that are practical and directly support teaching and learning activities. Most teachers were able to identify and explain AI applications such as ChatGPT, Canva AI, Google Gemini, and AI-powered features available in Microsoft Office 365.

Keywords: Teachers' Perceptions, Artificial Intelligence (AI), AI Implementation, Informatics Learning, Educational Technology.

ABSTRAK

Chris M.A Ulnang, 2025 Analisis Persepsi Guru Terhadap Implementasi Artificial Intelligence (Ai) Dalam Pembelajaran Informatika (Studi Kasus Kelas X di SMA Negeri 7 Kupang).

Penelitian ini berfokus padai ANALISIS PERSEPSI GURU TERHADAP IMPLEMENTASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) DALAM
PEMBELAJARAN INFORMATIKA di Kelas X di SMA Negeri 7 dalam mata pelajaran informatika. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui bagaimana penerapan AI pada mata pelajaran informatika, menilai efektivitasnya terhadap hasil belajar, serta membuktikan apakah model ini dapat meningkatkan capaian siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui tes pada dua tahap, yaitu Pretest sebelum pembelajaran dan posttest setelah pembelajaran. Pretest digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa, sedangkan posttest mengukur peningkatan setelah penerapan AI.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang mengenai contoh aplikasi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan berada

pada tingkat yang cukup baik, terutama dalam konteks penggunaan aplikasi yang bersifat praktis dan langsung mendukung kegiatan pembelajaran. Sebagian besar guru dapat menyebutkan dan menjelaskan contoh aplikasi AI seperti ChatGPT, Canva AI, Google Gemini, dan fitur AI pada Microsoft Office 365.

Kata Kunci : Analisis Persepsi Guru Terhadap Implementasi Artificial Intelligence (Ai) Dalam Pembelajaran Informatika.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 telah mengubah lanskap pendidikan secara fundamental. Di antara inovasi yang menonjol, Artificial Intelligence (AI) muncul sebagai kekuatan transformatif yang menawarkan kapasitas untuk menghadirkan pembelajaran adaptif, Beragam tinjauan sistematis dan kajian mutakhir menunjukkan bahwa aplikasi AI dalam pendidikan memiliki potensi meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar, sekaligus menimbulkan tantangan etis, teknis, dan pedagogis yang perlu ditangani (Garzón & Patiño, 2025).

Pada tingkat kebijakan nasional, Indonesia merespons perkembangan ini dengan memasukkan penguatan literasi digital, pemrograman (koding), dan kecerdasan buatan ke dalam kerangka Kurikulum Merdeka serta berbagai pedoman implementasi pembelajaran. Panduan-panduan ini juga merekomendasikan pengembangan kapasitas guru agar dapat mengintegrasikan teknologi baru termasuk AI secara bertanggung jawab dan kontekstual (Kajian Akademik Kurikulum Merdeka, 2024)

Berbagai studi lintas negara melaporkan spektrum persepsi guru dari antusiasme terhadap manfaat pedagogis AI hingga kekhawatiran tentang aspek etika, keandalan teknologi, dan kesenjangan akses infrastruktur.

Kondisi di lapangan, khususnya pada jenjang menengah atas di daerah timur Indonesia, menunjukkan tantangan tambahan berupa keterbatasan infrastruktur, akses internet yang tidak stabil, dan kebutuhan pelatihan profesional yang belum merata. Studi-studi tentang pemanfaatan teknologi di wilayah Kupang dan sekitarnya menggambarkan adanya inisiatif pemanfaatan TIK untuk pembelajaran, namun juga menunjukkan perlunya pemetaan lebih lanjut mengenai kesiapan dan persepsi guru terhadap teknologi yang lebih kompleks seperti AI. Hal ini menandakan perlunya kajian lokal yang kontekstual (Garak,et al, 2025).

Mata pelajaran Informatika memegang peranan penting dalam menumbuhkan kemampuan berpikir komputasional dan literasi digital siswa; sementara itu, peran guru sebagai penggerak implementasi kurikulum dan teknologi sangat menentukan sejauh mana inovasi seperti AI dapat dipakai secara efektif. Namun sampai saat ini belum tersedia gambaran empiris yang memadai mengenai bagaimana guru-guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang memandang implementasi AI, apakah sebagai peluang pembelajaran, beban kerja baru, atau kombinasi keduanya maupun hambatan yang mereka hadapi dalam praktik.

Kesenjangan pengetahuan ini penting untuk ditutup karena persepsi guru berkaitan langsung dengan adopsi praktik pedagogis baru: persepsi positif cenderung mendorong inovasi dan percobaan pedagogis, sedangkan persepsi negatif atau prasangka dapat memperlambat atau memblokir integrasi

teknologi. Oleh karena itu, penelitian yang menganalisis persepsi guru terhadap implementasi AI di lingkungan SMA Negeri 7 Kupang akan memberikan kontribusi penting bagi perencanaan pelatihan, kebijakan sekolah, dan literatur akademik tentang integrasi AI di sekolah menengah (Garzón & Patiño, 2025).

A. Konsep Persepsi

Persepsi merupakan salah satu konsep penting dalam psikologi dan ilmu pendidikan karena berkaitan langsung dengan cara individu menafsirkan dan memberikan makna terhadap lingkungan sekitarnya. Dalam konteks pendidikan, persepsi guru menentukan bagaimana mereka memahami, menilai, dan merespons inovasi yang muncul dalam praktik pembelajaran, termasuk dalam hal ini penerapan teknologi seperti Artificial Intelligence (AI).

Menurut Robbins (2017), *persepsi adalah "a process by which individuals organize and interpret their sensory impressions in order to give meaning to their environment."* Artinya, persepsi merupakan proses di mana seseorang memilih, mengorganisasi, dan menafsirkan rangsangan yang diterimanya melalui pancaindra untuk menciptakan gambaran yang bermakna mengenai lingkungannya. Robbins menekankan bahwa persepsi tidak semata-mata dipengaruhi oleh stimulus objektif, tetapi juga oleh faktor subjektif seperti pengalaman, nilai, harapan, dan motivasi individu.

Sementara itu, Walgito (2010) menjelaskan bahwa persepsi adalah proses pengorganisasian, penafsiran, dan pemberian makna terhadap stimulus yang diterima oleh individu, yang kemudian dapat memengaruhi tingkah laku. Ia menambahkan bahwa persepsi tidak hanya bersifat pasif, tetapi aktif, artinya individu berperan dalam menafsirkan informasi yang diterimanya berdasarkan latar belakang dan kondisi internal.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa persepsi merupakan proses psikologis yang kompleks yang melibatkan penerimaan stimulus, pengolahan informasi, serta interpretasi yang menghasilkan pemahaman dan respon tertentu terhadap suatu objek atau fenomena.

Persepsi tidak muncul secara spontan, tetapi terbentuk melalui suatu proses psikologis yang sistematis ketika individu menerima dan menginterpretasikan stimulus dari lingkungan.

Menurut Robbins dan Judge (2017), persepsi dimulai dari penerimaan stimulus sensorik yang kemudian diproses melalui mekanisme kognitif individu untuk menghasilkan makna. Mereka menjelaskan bahwa persepsi merupakan hasil dari interaksi antara faktor eksternal (lingkungan, stimulus) dan faktor internal (pengalaman, motivasi, dan nilai individu). Dengan kata lain, proses terbentuknya persepsi mencerminkan bagaimana seseorang mengorganisasi dan menginterpretasikan informasi yang diterima dari lingkungannya.

Menurut Robbins dan Judge (2017), persepsi merupakan hasil dari proses seleksi, organisasi, dan interpretasi terhadap rangsangan yang dipengaruhi oleh karakteristik individu (internal factors) dan konteks situasional (external factors).

Dalam konteks pendidikan, persepsi guru memiliki peranan penting karena menjadi dasar dalam menentukan cara mereka menilai, memahami, dan merespons setiap kebijakan maupun inovasi yang terjadi di lingkungan sekolah. Persepsi guru tidak hanya menggambarkan bagaimana mereka memandang suatu perubahan, tetapi juga mencerminkan kesiapan dan sikap

profesional terhadap dinamika dunia pendidikan yang terus berkembang. Menurut Gibson, Ivancevich, dan Donnelly (2012), persepsi seseorang terhadap suatu objek kerja, termasuk teknologi akan sangat memengaruhi perilakunya dalam bekerja.

B. *Artificial Intelligence (AI)*

UNESCO mendefinisikan *AI* dalam konteks pendidikan sebagai teknologi yang memungkinkan sistem untuk menganalisis lingkungan mereka, membuat keputusan dengan tingkat otonomi tertentu, dan mengambil tindakan berdasarkan pemahaman atas pola-data dan pengalaman masa lalu.

Dalam karya (Holmes et al., 2023) *"Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning", Holmes et al. menyebut bahwa AI merupakan "driving technological force of the first half of this century"* yang akan mengubah hampir setiap sektor, termasuk pendidikan. (Holmes et al., 2023), mendeskripsikan bahwa *AI* dalam pendidikan (*AIED*) mencakup sistem komputer yang mampu "learn, act and adapt" untuk mendukung proses pembelajaran, misalnya melalui intelligent tutoring systems, pembelajaran adaptif, analisis data belajar, dan automatisasi asesmen.

Artificial Intelligence/AI bekerja berdasarkan prinsip dasar bagaimana sistem komputer dapat meniru cara berpikir, belajar, dan mengambil keputusan seperti manusia. Menurut Russell dan Norvig (2021), AI dirancang untuk melakukan fungsi kognitif yang mencakup persepsi, penalaran, pembelajaran, dan pemecahan masalah melalui pemrosesan data dalam jumlah besar dengan algoritma tertentu. Prinsip utama AI terletak pada kemampuannya untuk menerima data (input), memprosesnya menggunakan model atau algoritma, dan menghasilkan keluaran (output) yang bersifat adaptif dan dapat memperbaiki diri berdasarkan pengalaman.

Lebih lanjut, menurut Jordan dan Mitchell (2015), AI modern didukung oleh tiga pilar utama, yaitu data besar (big data), komputasi tinggi (high computing power), dan algoritma pembelajaran mesin (machine learning algorithms). Kombinasi ketiganya memungkinkan AI untuk menganalisis pola yang kompleks dan menghasilkan prediksi atau keputusan dengan akurasi tinggi.

Menurut Holmes et al. (2019), penerapan AI dalam pendidikan dapat dibedakan ke dalam beberapa jenis utama berdasarkan fungsinya, yaitu: pembelajaran adaptif (adaptive learning), sistem tutor cerdas (intelligent tutoring system), analitik pembelajaran (learning analytics), penilaian otomatis (automated assessment), dan asisten virtual (virtual assistant).

AI tidak hanya dipandang sebagai inovasi teknologi, tetapi juga sebagai sarana strategis untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kualitas pembelajaran. Menurut Holmes, Bialik, dan Fadel (2019), AI memiliki potensi besar dalam mendukung personalisasi pembelajaran, otomatisasi tugas administratif guru, serta peningkatan pengalaman belajar siswa. Penerapan AI dalam pendidikan bertujuan untuk menjadikan proses belajar lebih adaptif, interaktif, dan berbasis data.

Meskipun kecerdasan buatan *(Artificial Intelligence/AI)* memberikan banyak manfaat dalam proses pembelajaran, penerapannya di dunia pendidikan juga menghadapi berbagai tantangan dan risiko yang perlu dikelola secara hati-hati. Menurut Holmes, Bialik, dan Fadel (2019), keberhasilan integrasi AI dalam pendidikan tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologinya, tetapi juga oleh kesiapan sumber daya manusia, kebijakan

pendidikan, serta etika penggunaannya.

C. Persepsi Guru terhadap Implementasi *AI* dalam Pembelajaran

Persepsi guru terhadap kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) merupakan konstruksi psikologis yang mencerminkan bagaimana guru menilai, memahami, dan merespons keberadaan serta penerapan teknologi AI dalam praktik pembelajaran. Persepsi ini bersifat subjektif karena terbentuk melalui pengalaman, pengetahuan, nilai-nilai pribadi, serta konteks sosial dan kelembagaan di mana guru bekerja (Walgito, 2010; Sarwono, 2012). Dalam konteks pendidikan, persepsi guru terhadap AI tidak hanya menggambarkan sejauh mana guru menerima dan menggunakan teknologi, tetapi juga bagaimana mereka menafsirkan potensi, kemudahan, serta risiko dari penggunaannya dalam kegiatan mengajar.

Menurut Holmes et al. (2019), AI dalam pendidikan membawa peluang besar untuk membantu personalisasi pembelajaran, mengotomatisasi penilaian, dan memberikan umpan balik yang adaptif kepada siswa. Namun, guru memegang peran sentral dalam menentukan apakah teknologi tersebut dianggap mendukung atau justru mengancam nilai-nilai pedagogis tradisional.

Studi oleh Zawacki-Richter et al. (2019) menunjukkan bahwa persepsi guru terhadap AI dipengaruhi oleh tiga dimensi utama, yaitu: (1) persepsi kebermanfaatan (perceived usefulness), sejauh mana guru merasa AI dapat meningkatkan efektivitas mengajar; (2) persepsi kemudahan penggunaan (perceived ease of use), sejauh mana guru menilai AI mudah dioperasikan tanpa membutuhkan keahlian teknis tinggi; dan (3) persepsi dampak (perceived impact), sejauh mana AI memengaruhi peran, otonomi, dan identitas profesional guru. Ketiga dimensi ini juga diperkuat oleh teori Technology Acceptance Model (Davis, 1989; diterapkan kembali oleh Chen et al., 2020 dalam konteks AI in Education).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif karena bertujuan untuk memahami secara mendalam persepsi guru terhadap implementasi kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran Informatika di kelas X SMA Negeri 7 Kupang. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu menggali makna, pengalaman, serta pandangan guru secara holistik dan kontekstual terhadap fenomena yang diteliti. Menurut (Creswell, 2012) dan (Sari Sri Handani, 2025).

Metode yang digunakan adalah studi kasus, karena penelitian ini berfokus pada satu lokasi penelitian, yakni SMA Negeri 7 Kupang, dengan subjek utama guru Informatika kelas X. Pemilihan studi kasus didasarkan pada tujuan untuk memahami fenomena secara spesifik dalam konteks nyata, yakni bagaimana guru memaknai, menilai manfaat, serta menghadapi tantangan dalam penerapan AI dalam pembelajaran Informatika.

1. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data dalam penelitian kualitatif ini dilakukan secara alamiah, mendalam, dan kontekstual untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai fenomena yang diteliti. Teknik yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara langsung, baik secara non-partisipatif maupun partisipatif terbatas, untuk mengamati pemahaman dan respons guru Informatika terhadap penerapan kecerdasan buatan (AI)

dalam pembelajaran kelas X, termasuk interaksi guru dan siswa, penggunaan teknologi, strategi pembelajaran, serta sikap guru terhadap AI. Wawancara mendalam semi-terstruktur dilakukan kepada guru Informatika sebagai subjek utama, serta kepala sekolah dan siswa sebagai informan pendukung, guna menggali persepsi, manfaat, tantangan, sikap, dan kesiapan guru dalam menghadapi transformasi pembelajaran berbasis AI sekaligus memperkuat data melalui triangulasi sumber. Selain itu, dokumentasi digunakan untuk melengkapi dan memvalidasi hasil observasi serta wawancara melalui pengumpulan berbagai dokumen, seperti modul ajar atau RPP, silabus, bahan ajar digital, sertifikat atau hasil pelatihan AI, serta kebijakan sekolah terkait pemanfaatan teknologi pembelajaran. Data dokumentasi berfungsi sebagai bukti pendukung dan sarana triangulasi guna meningkatkan keabsahan serta kredibilitas hasil penelitian.

2. TEKNIK ANALISIS DATA

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan model interaktif Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Reduksi data dilakukan dengan menyeleksi dan mengorganisasi data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi yang berkaitan dengan praktik pedagogis guru Informatika, strategi penerapan AI dalam pembelajaran, serta berbagai tantangan yang dihadapi. Selanjutnya, data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk uraian naratif, tabel, atau matriks untuk memudahkan identifikasi pola, hubungan antarkategori, interaksi guru dan siswa, penggunaan strategi pembelajaran berbasis AI, serta hambatan yang muncul selama proses pembelajaran.

Penarikan kesimpulan dilakukan secara berkelanjutan dengan menghubungkan temuan lapangan, fokus penelitian, dan teori yang relevan, kemudian diverifikasi melalui triangulasi dan member check untuk memastikan keakuratan data. Adapun uji keabsahan data dilakukan melalui triangulasi sumber, teknik, dan waktu, member check kepada informan, ketekunan pengamatan, serta diskusi dengan rekan sejawat atau pembimbing. Penerapan teknik-teknik tersebut bertujuan untuk meningkatkan kredibilitas, konsistensi, dan objektivitas temuan sehingga hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Temuan Penelitian

1) Pemahaman Guru terhadap Konsep AI dalam Pembelajaran Informatika

Hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang memiliki pemahaman yang cukup baik mengenai kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), meskipun tingkat pemahamannya masih beragam. Secara umum, guru mampu menjelaskan AI sebagai teknologi yang dapat meniru kecerdasan manusia atau memberikan respons berdasarkan data yang tersedia. Salah satu guru, FP, menyatakan bahwa AI adalah ***"teknologi yang bisa memberikan jawaban atau rekomendasi berdasarkan data, seperti ChatGPT atau Google AI."*** Pernyataan ini menunjukkan bahwa guru telah memahami fungsi dasar

AI sebagai sistem yang mengolah data untuk menghasilkan informasi atau rekomendasi, meskipun pemahaman mengenai konsep AI sebagai sistem yang mampu belajar dan beradaptasi secara mandiri masih terbatas.

Pemahaman guru terhadap AI sebagian besar diperoleh melalui pengalaman praktis dalam memanfaatkan berbagai aplikasi berbasis AI, seperti ChatGPT untuk menyusun soal dan modul ajar, Canva AI untuk pembuatan media pembelajaran, serta fitur AI pada platform kuis interaktif. Guru umumnya memahami AI sebagai teknologi yang ***"mengambil data dan mengolahnya menjadi informasi,"*** yang menunjukkan pemahaman terhadap prinsip dasar input–proses–output. Namun, pemahaman terkait aspek teknis AI, seperti machine learning, training data, algoritma pembelajaran, serta mekanisme supervised dan unsupervised learning, masih belum mendalam. Hal ini terlihat ketika guru menjelaskan bahwa AI ***"mengambil informasi dari internet dan langsung menjawab,"*** yang menunjukkan adanya pemahaman yang belum sepenuhnya tepat mengenai cara kerja model AI modern seperti ChatGPT.

Meskipun demikian, guru menunjukkan minat dan keterbukaan untuk mempelajari AI lebih lanjut. Hasil observasi menunjukkan bahwa guru telah mampu memberikan contoh penerapan AI dalam kehidupan sehari-hari, seperti teknologi pengenalan wajah pada gawai dan sistem rekomendasi di media sosial, sebagai bentuk penjelasan mengenai cara AI mengenali pola. Temuan ini menunjukkan bahwa guru telah memiliki pemahaman intuitif mengenai konsep dasar AI, meskipun belum pada tingkat teknis yang mendalam. Secara keseluruhan, pemahaman guru sudah memadai untuk mendukung penggunaan AI dalam pembelajaran, namun belum sepenuhnya mencerminkan kompetensi konseptual yang komprehensif. Kondisi ini dipengaruhi oleh keterbatasan pelatihan formal, akses terhadap literatur AI, serta pengalaman dalam mengintegrasikan teknologi berbasis AI ke dalam pembelajaran Informatika.

2) Pengetahuan guru tentang contoh aplikasi AI dalam pendidikan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang mengenai contoh aplikasi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan berada pada kategori cukup baik, terutama dalam memahami dan menggunakan aplikasi-aplikasi AI yang umum dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Guru mengenal berbagai aplikasi AI yang dapat mendukung proses belajar mengajar, baik untuk keperluan penyusunan perangkat pembelajaran, pembuatan media, evaluasi, maupun pendampingan siswa dalam memahami materi.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sebagian besar guru telah mengenal dan menggunakan berbagai aplikasi berbasis AI, seperti ChatGPT, Canva AI, Google Gemini, Grammarly AI, Quizizz AI, dan Photomath, dalam mendukung proses pembelajaran. Guru FP

menyatakan bahwa "ChatGPT menjadi salah satu alat yang paling membantu karena dapat digunakan untuk membuat ringkasan materi, merancang soal evaluasi, dan mengembangkan ide pembelajaran secara cepat." Selain itu, guru juga memahami manfaat Canva AI dalam pembuatan media pembelajaran. Guru PT mengungkapkan bahwa "dengan AI, media pembelajaran bisa dibuat jauh lebih cepat dan hasilnya lebih menarik untuk siswa." Temuan ini menunjukkan bahwa guru memiliki pemahaman yang baik mengenai fungsi AI sebagai alat bantu untuk penyusunan materi, pengembangan media, serta pelaksanaan evaluasi pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.

Selain digunakan oleh guru, mereka juga mengetahui berbagai aplikasi AI yang sering dimanfaatkan siswa, seperti Photomath untuk menyelesaikan soal matematika dan Grammarly AI untuk memperbaiki tulisan. Pengetahuan ini membantu guru memahami pola belajar siswa sekaligus mengantisipasi potensi penyalahgunaan teknologi. Namun, pemahaman guru masih lebih banyak berfokus pada aplikasi AI yang bersifat praktis dan operasional, sementara pemanfaatan teknologi yang lebih kompleks, seperti Intelligent Tutoring Systems, adaptive learning platforms, dan AI-based learning analytics, masih relatif terbatas. Secara keseluruhan, pengetahuan guru tentang aplikasi AI dalam pendidikan sudah cukup luas pada tingkat penggunaan sehari-hari dan menjadi modal penting dalam integrasi AI ke dalam pembelajaran Informatika, meskipun masih diperlukan penguatan kompetensi agar pemanfaatannya lebih strategis dan pedagogis.

3) Pengetahuan pedagogis terkait penggunaan AI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan pedagogis guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang terkait penggunaan kecerdasan buatan (AI) berada pada kategori cukup baik, namun masih lebih berfokus pada pemanfaatan AI sebagai alat bantu teknis daripada sebagai strategi pedagogis yang terintegrasi dalam proses pembelajaran. Guru telah memahami penggunaan AI untuk menyusun materi, media pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan asesmen formatif, tetapi belum sepenuhnya memahami bagaimana AI dapat dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran aktif, pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran diferensiasi, serta pengembangan kompetensi siswa secara berkelanjutan. Guru FP menyampaikan bahwa AI sangat membantu dalam menyiapkan materi pembelajaran, namun pemanfaatannya belum disesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa yang beragam.

Dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, pemahaman guru mengenai integrasi AI dengan pendekatan pedagogis masih perlu diperkuat. Guru PT mengungkapkan bahwa "AI itu memang membantu, tapi bagaimana menggabungkannya dengan metode mengajar tertentu, saya masih perlu belajar lebih jauh." Guru juga menyadari bahwa AI dapat meningkatkan keterlibatan

siswa melalui aktivitas kreatif dan interaktif, tetapi belum memahami secara mendalam pemanfaatannya untuk pembelajaran personalisasi, pemantauan perkembangan belajar, maupun pemberian umpan balik adaptif. Di sisi lain, guru menunjukkan kepedulian terhadap aspek etika penggunaan AI. Guru PT menegaskan bahwa "AI harus diajarkan supaya siswa tidak salah pakai. Mereka perlu tahu kapan boleh dan tidak boleh menggunakan AI." Secara keseluruhan, guru telah memiliki dasar pengetahuan pedagogis yang cukup baik terkait AI, namun masih memerlukan penguatan kompetensi agar AI dapat dimanfaatkan secara lebih strategis, inovatif, dan berpusat pada siswa.

B. Persepsi Guru terhadap Manfaat dan Relevansi Implementasi AI

1) Persepsi Guru tentang Kemudahan Penggunaan AI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang memiliki persepsi yang positif terhadap kemudahan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran. Sebagian besar guru menilai bahwa aplikasi AI seperti ChatGPT, Canva AI, Grammarly AI, dan fitur AI pada Microsoft Office memiliki antarmuka yang sederhana, mudah dipahami, serta tidak memerlukan keterampilan teknis yang tinggi. Guru A menyatakan bahwa "AI sekarang ini sangat user-friendly. Bahkan guru yang tidak terlalu mahir teknologi pun bisa menggunakannya." Persepsi ini membuat guru lebih percaya diri dan termotivasi untuk memanfaatkan AI dalam kegiatan pembelajaran.

Guru juga menilai bahwa penggunaan AI praktis dan efisien karena tidak memerlukan prosedur yang rumit. Dalam pembuatan media pembelajaran maupun penyusunan materi dan soal, guru hanya perlu memberikan instruksi sederhana untuk memperoleh hasil yang relevan dalam waktu singkat. Selain itu, AI dianggap fleksibel karena dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran. Guru B menjelaskan bahwa "AI itu fleksibel. Kita bisa sesuaikan gaya bahasanya, tingkat kesulitannya, bahkan bentuk soalnya sesuai keperluan siswa." Fleksibilitas ini membantu guru dalam menyesuaikan pembelajaran dengan kemampuan siswa yang beragam.

Meskipun terdapat kendala seperti kebutuhan koneksi internet yang stabil, guru tidak menganggap hal tersebut sebagai hambatan utama dalam penggunaan AI. Secara keseluruhan, AI dipandang sebagai teknologi yang ramah pengguna, mudah dioperasikan, dan mampu menghemat waktu serta mengurangi beban kerja administratif. Persepsi positif ini meningkatkan kesiapan dan kemauan guru untuk mengintegrasikan AI dalam pembelajaran, sehingga menjadi modal penting dalam mendukung implementasi teknologi AI secara lebih luas di lingkungan sekolah.

2) Penilaian guru tentang manfaat AI dalam pembelajaran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang memiliki pengetahuan yang cukup baik mengenai berbagai aplikasi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan, terutama aplikasi yang secara langsung mendukung kegiatan pembelajaran. Guru mampu mengenali dan menjelaskan penggunaan aplikasi seperti ChatGPT,

Canva AI, Google Gemini, serta fitur AI pada Microsoft Office 365 untuk menyusun modul ajar, membuat soal, merancang media pembelajaran, dan mencari referensi materi. Guru FP menyatakan bahwa ChatGPT sangat membantu dalam "mempercepat penyusunan pertanyaan dan materi ajar," sedangkan Canva AI dimanfaatkan untuk menghasilkan desain visual pembelajaran secara cepat dan menarik.

Selain itu, guru juga mengenal platform pendidikan yang memanfaatkan AI, seperti Quizizz AI dan Google Classroom dengan fitur Smart Suggestions. Guru PT mengungkapkan bahwa penggunaan AI dalam evaluasi pembelajaran sangat membantu karena dapat mempercepat proses pemeriksaan tugas dan pemberian umpan balik kepada siswa, meskipun tetap memerlukan pengecekan manual. Guru juga mengetahui berbagai aplikasi AI yang sering digunakan siswa, seperti ChatGPT, Photomath, dan Grammarly AI, serta menyadari manfaat sekaligus risiko ketergantungan siswa terhadap teknologi tersebut dalam menyelesaikan tugas.

Meskipun demikian, pengetahuan guru masih lebih dominan pada aspek operasional dan belum mencakup pemanfaatan AI yang lebih kompleks, seperti adaptive learning systems, intelligent tutoring systems (ITS), learning analytics, dan sistem umpan balik otomatis berbasis AI. Guru belum sepenuhnya memahami bagaimana teknologi tersebut dapat digunakan untuk memantau perkembangan belajar, menganalisis kesulitan siswa, dan mendukung pembelajaran yang lebih personal. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan dan penguatan literasi AI agar guru tidak hanya mampu menggunakan aplikasi AI dalam pekerjaan sehari-hari, tetapi juga dapat memanfaatkannya secara strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika.

3) Keyakinan guru bahwa AI meningkatkan efektivitas mengajar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang memiliki keyakinan yang kuat bahwa pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Keyakinan ini didasarkan pada pengalaman mereka menggunakan berbagai aplikasi AI yang membantu mempercepat pekerjaan dan mendukung kegiatan mengajar. Guru FP menyatakan bahwa "menggunakan AI membuat saya lebih cepat menyiapkan materi. Biasanya butuh waktu berjam-jam, tetapi sekarang bisa dikerjakan dalam hitungan menit." Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa AI dipandang mampu meningkatkan efisiensi dalam penyusunan perangkat pembelajaran, seperti modul, materi ajar, dan instrumen evaluasi, sehingga guru dapat lebih fokus pada pendampingan siswa.

Selain meningkatkan efisiensi, guru juga meyakini bahwa AI dapat memperkaya kualitas pembelajaran melalui penyediaan media dan strategi pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Pemanfaatan aplikasi seperti ChatGPT, Canva AI, dan platform evaluasi berbasis AI membantu guru menghasilkan materi yang lebih visual, kreatif, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Guru PT menyebutkan bahwa fitur AI membuat desain pembelajaran "lebih hidup dan modern," sehingga mampu meningkatkan minat belajar siswa. Guru juga menilai bahwa AI

membantu proses penilaian dan pemberian umpan balik secara lebih cepat dan konsisten, sehingga pekerjaan administratif menjadi lebih ringan dan interaksi pembelajaran dapat lebih optimal.

Meskipun memiliki persepsi yang sangat positif, guru tetap menyadari bahwa AI tidak dapat menggantikan peran profesional mereka dalam proses pembelajaran. Guru PT menegaskan bahwa "AI itu membantu, tetapi tetap guru yang menentukan arah pembelajaran." Oleh karena itu, AI dipandang sebagai alat pendukung yang membantu meningkatkan efektivitas mengajar, bukan sebagai pengganti guru. Secara keseluruhan, guru meyakini bahwa AI mampu mempercepat pekerjaan, memperkaya media dan strategi pembelajaran, serta meningkatkan kualitas evaluasi dan umpan balik, sehingga menjadi faktor penting yang mendorong kesiapan mereka dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran Informatika.

4) Hambatan dan Tantangan Implementasi AI dalam Pembelajaran Informatika

1. Keterbatasan Literasi Digital Guru

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang memiliki literasi digital yang cukup baik, masih terdapat keterbatasan dalam memahami aspek yang lebih mendalam terkait AI. Guru umumnya mampu menggunakan aplikasi seperti ChatGPT dan Canva AI, namun belum sepenuhnya memahami cara kerja AI, analisis data, algoritma, keamanan digital, serta etika penggunaan teknologi. Guru FP mengakui bahwa "bisa menggunakan AI, tetapi belum terlalu paham bagaimana AI menghasilkan jawaban," sedangkan Guru PT menyatakan bahwa dirinya sering hanya menggunakan "fitur dasar karena yang lain terlalu rumit." Keterbatasan ini juga dipengaruhi oleh minimnya pelatihan formal sehingga pemanfaatan AI masih lebih banyak sebagai alat bantu teknis daripada sebagai strategi pedagogis yang mendukung pembelajaran berbasis data dan diferensiasi.

2. Kendala Teknis (Internet, Perangkat, dan Listrik)

Kendala teknis menjadi salah satu hambatan utama dalam implementasi AI di pembelajaran Informatika. Guru mengungkapkan bahwa akses internet yang tidak stabil sering mengganggu penggunaan aplikasi berbasis AI seperti ChatGPT, Canva AI, dan Google Gemini. Selain itu, keterbatasan spesifikasi perangkat di laboratorium komputer juga mengurangi kesempatan siswa untuk menggunakan AI secara optimal. Guru PT menyatakan bahwa "beberapa perangkat sudah lama, sehingga sering lambat atau tidak bisa membuka aplikasi tertentu." Gangguan listrik yang sesekali terjadi turut menghambat kegiatan pembelajaran berbasis teknologi. Secara keseluruhan, keterbatasan infrastruktur digital menjadi faktor yang sangat memengaruhi efektivitas pemanfaatan AI di sekolah.

3. Kekhawatiran Etis (Plagiarisme, Ketergantungan AI, dan Peran Guru)

Meskipun memiliki persepsi positif terhadap AI, guru juga menunjukkan kekhawatiran terhadap dampak etis penggunaannya. Kekhawatiran utama berkaitan dengan potensi plagiarisme dan ketergantungan siswa pada AI. Guru PT menyatakan bahwa "siswa sekarang bisa saja mengerjakan tugas dengan tinggal menyalin jawaban dari ChatGPT tanpa memahami

prosesnya." Selain itu, guru khawatir penggunaan AI yang berlebihan dapat mengurangi kemampuan berpikir kritis dan kreativitas siswa. Guru juga menyoroti perubahan peran guru di era AI. Guru PT mengungkapkan bahwa "AI itu membantu, tetapi tetap guru yang menentukan arah pembelajaran," sehingga AI dipandang sebagai alat pendukung yang tidak dapat menggantikan fungsi guru dalam membimbing, membentuk karakter, dan mengembangkan kompetensi siswa.

4. Beban Kerja Tambahan dan Adaptasi Kurikulum

   Pemanfaatan AI memberikan manfaat dalam mempercepat pekerjaan guru, namun juga menimbulkan beban kerja tambahan, terutama pada tahap adaptasi. Guru perlu meluangkan waktu untuk mempelajari aplikasi AI, memperbarui perangkat ajar, menyesuaikan strategi pembelajaran, serta merancang bentuk penilaian yang tidak mudah diselesaikan hanya dengan bantuan AI. Guru FP menyampaikan bahwa "menggunakan AI memang membantu, tetapi saya tetap harus belajar sendiri malam hari untuk memahami cara kerjanya." Selain itu, guru harus menyesuaikan materi pembelajaran dengan perkembangan teknologi AI yang terus berubah dan memastikan penggunaannya sesuai dengan kurikulum serta etika pendidikan. Oleh karena itu, keberhasilan integrasi AI tidak hanya bergantung pada kemampuan guru, tetapi juga memerlukan dukungan kurikulum, pelatihan, dan kebijakan sekolah yang berkelanjutan.

5) Analisis Data Berdasarkan Dimensi Persepsi

a. Dimensi Kognitif (Pemahaman Guru)

   Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang memiliki pemahaman yang cukup baik mengenai kecerdasan buatan (AI), terutama sebagai teknologi yang mampu meniru kemampuan berpikir manusia dan membantu menyelesaikan berbagai tugas pembelajaran. Namun, pemahaman tersebut masih berada pada tingkat fungsional dan belum sepenuhnya mencakup aspek konseptual, seperti machine learning, deep learning, large language models, serta mekanisme pembelajaran adaptif yang menjadi dasar AI modern. Beberapa guru masih memiliki miskonsepsi, misalnya menganggap AI memperoleh jawaban langsung dari internet. Secara keseluruhan, guru telah memahami fungsi dan manfaat AI dalam pembelajaran, tetapi masih memerlukan penguatan literasi AI agar mampu memanfaatkan teknologi secara lebih kritis, strategis, dan sesuai dengan teori pendidikan berbasis AI.

b. Dimensi Afektif (Sikap dan Emosi Guru)

   Analisis dimensi afektif menunjukkan bahwa guru memiliki sikap yang cenderung positif terhadap penggunaan AI dalam pembelajaran. Guru merasa AI membantu meningkatkan kreativitas, efisiensi kerja, dan kualitas pembelajaran. Guru FP menyatakan bahwa "AI membuat saya lebih kreatif dan hemat waktu," yang menunjukkan adanya antusiasme dan motivasi untuk memanfaatkan teknologi

tersebut. Namun, sikap positif ini juga disertai kekhawatiran terkait plagiarisme, ketergantungan siswa terhadap AI, serta perubahan peran guru di era digital. Selain itu, beberapa guru masih merasa kurang percaya diri menggunakan teknologi baru karena keterbatasan keterampilan dan kendala teknis. Temuan ini sejalan dengan Technology Acceptance Model (TAM), yang menjelaskan bahwa persepsi manfaat dan kemudahan penggunaan memengaruhi penerimaan teknologi, meskipun dalam konteks pendidikan aspek etika dan nilai kemanusiaan juga berperan penting.

c. Dimensi Perilaku (Kesiapan dan Tindakan Guru)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman dan sikap positif guru telah mendorong kesiapan serta tindakan nyata dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran Informatika. Guru telah memanfaatkan berbagai aplikasi AI, seperti ChatGPT untuk menyusun modul dan soal, Canva AI untuk membuat media pembelajaran, serta fitur AI pada platform evaluasi untuk mendukung proses penilaian. Meskipun demikian, konsistensi penggunaan AI masih dipengaruhi oleh faktor eksternal, terutama keterbatasan internet, perangkat, dan minimnya pelatihan formal. Secara keseluruhan, kesiapan perilaku guru dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu pemahaman dasar tentang AI, sikap positif terhadap teknologi, dan dukungan lingkungan atau infrastruktur. Oleh karena itu, peningkatan fasilitas dan pelatihan yang berkelanjutan diperlukan agar pemanfaatan AI dalam pembelajaran dapat berjalan lebih optimal dan berkesinambungan.

C. PEMBAHASAN

1. Persamaan Temuan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru memiliki persepsi positif terhadap manfaat AI sebagai alat yang membantu mempercepat penyusunan materi, pembuatan media pembelajaran, serta pemberian umpan balik yang lebih efisien. Selain itu, penelitian ini juga menegaskan pentingnya pelatihan berkelanjutan dan dukungan kebijakan untuk meningkatkan literasi AI, pemahaman etika digital, dan kompetensi pedagogis guru dalam memanfaatkan teknologi secara optimal.

Di sisi lain, kendala infrastruktur seperti keterbatasan internet, perangkat yang kurang memadai, dan gangguan listrik masih menjadi hambatan utama dalam implementasi AI di sekolah. Penelitian ini juga mengonfirmasi adanya kekhawatiran etis yang muncul di kalangan guru, terutama terkait potensi plagiarisme, ketergantungan siswa terhadap AI, serta perubahan peran guru dalam proses pembelajaran di era digital.

2. Perbedaan Temuan dan Analisisnya

Penelitian ini menunjukkan bahwa guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang memiliki kesiapan operasional yang relatif lebih tinggi dibandingkan guru pada jenjang SD/PAUD karena telah familiar dengan aplikasi AI seperti ChatGPT dan Canva AI. Namun, kesiapan tersebut masih lebih bersifat praktis daripada konseptual dan pedagogis.

Selain itu, tuntutan penggunaan AI di SMA lebih kompleks karena harus mendukung pembelajaran Informatika dan berpikir komputasional, sehingga memerlukan penguatan kompetensi teknis, pedagogis, dan literasi AI yang lebih mendalam.

Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa kendala infrastruktur, seperti internet yang tidak stabil, keterbatasan perangkat, dan gangguan listrik, sangat memengaruhi keberhasilan implementasi AI dalam pembelajaran. Meskipun guru memiliki literasi digital operasional yang cukup baik, mereka masih memiliki keterbatasan dalam memahami aspek AI tingkat lanjut, seperti bias algoritma dan mekanisme kerja model AI. Di sisi lain, kebijakan sekolah yang mendukung penggunaan teknologi belum sepenuhnya diikuti dengan pedoman operasional, pelatihan khusus, dan dukungan sumber daya yang memadai.

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat hubungan antara dimensi kognitif, afektif, dan perilaku dalam penerimaan teknologi AI, serta menegaskan bahwa literasi AI guru bersifat bertingkat, meliputi aspek operasional, pedagogis, dan konseptual. Secara praktis, hasil penelitian merekomendasikan penyusunan pedoman etika penggunaan AI, pelatihan berjenjang sesuai kebutuhan guru, pengembangan strategi penilaian yang meminimalkan plagiarisme, serta peningkatan investasi infrastruktur digital agar integrasi AI dalam pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan berkelanjutan.

3. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menafsirkan hasil penelitian. Pertama, penelitian hanya melibatkan guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang sehingga temuan yang diperoleh bersifat kontekstual dan belum dapat digeneralisasikan ke sekolah atau wilayah lain yang memiliki karakteristik berbeda. Selain itu, karena menggunakan pendekatan kualitatif, data sangat bergantung pada kejujuran dan kemampuan informan dalam mengungkapkan persepsi mereka, sehingga kemungkinan adanya bias sosial (social desirability bias) tidak dapat dihindari sepenuhnya.

Keterbatasan lainnya berkaitan dengan proses observasi dan triangulasi data. Peneliti belum dapat mengamati secara menyeluruh implementasi AI dalam seluruh kegiatan pembelajaran karena keterbatasan waktu, kondisi pembelajaran, serta kendala infrastruktur seperti internet yang tidak stabil, keterbatasan perangkat, dan jadwal praktikum yang berubah-ubah. Akibatnya, sebagian analisis mengenai penggunaan AI masih didasarkan pada penjelasan guru dan belum sepenuhnya berasal dari observasi langsung di kelas.

Selain itu, penelitian ini belum mengkaji secara mendalam faktor-faktor lain yang berpotensi memengaruhi persepsi guru, seperti pengalaman profesional, tingkat pendidikan, sertifikasi, maupun pelatihan teknologi yang pernah diikuti. Penelitian juga berfokus pada persepsi, pemahaman, dan kesiapan guru, sehingga belum mengukur dampak penggunaan AI terhadap efektivitas pembelajaran, motivasi, atau hasil belajar siswa. Di samping

itu, perkembangan teknologi AI yang sangat cepat menyebabkan temuan penelitian ini bersifat dinamis dan berpotensi berubah seiring munculnya teknologi, pelatihan, dan kebijakan baru di masa mendatang.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan analisis dokumen, dapat disimpulkan bahwa guru Informatika di SMA Negeri 7 Kupang memiliki pemahaman yang cukup baik mengenai konsep dan pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran. Guru memahami AI sebagai teknologi yang dapat membantu penyusunan materi, pembuatan media pembelajaran, pemberian umpan balik, serta mendukung proses pembelajaran yang lebih efisien. Namun, pemahaman tersebut masih didominasi oleh aspek praktis dan operasional, sementara pemahaman konseptual mengenai prinsip kerja AI, machine learning, dan aspek teknis lainnya masih perlu ditingkatkan.

Guru juga menunjukkan sikap yang positif dan antusias terhadap integrasi AI dalam pembelajaran karena dinilai mampu meningkatkan kreativitas, efisiensi waktu, dan kualitas pembelajaran. Meskipun demikian, sikap positif tersebut diiringi dengan kekhawatiran terkait potensi plagiarisme, ketergantungan siswa pada AI, menurunnya kemampuan berpikir kritis, serta perubahan peran guru di era digital. Hal ini menunjukkan bahwa guru tidak hanya melihat manfaat AI, tetapi juga menyadari pentingnya penggunaan teknologi secara bijaksana dan bertanggung jawab.

Dari aspek kesiapan, guru dapat dikategorikan cukup siap dalam memanfaatkan AI karena telah terbiasa menggunakan teknologi digital dan mulai menerapkan AI dalam perencanaan pembelajaran, pembuatan bahan ajar, media pembelajaran, serta penilaian. Namun, pemanfaatan AI dalam proses pembelajaran masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan internet, perangkat, serta minimnya pelatihan resmi. Oleh karena itu, keberhasilan implementasi AI tidak hanya bergantung pada pemahaman dan sikap guru, tetapi juga memerlukan dukungan infrastruktur, kebijakan sekolah, serta program pengembangan kompetensi yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Cojean, S., Brun, L., Godechot, M., Cedex, M., Amadieu, F., Machado, A. A., Cedex, T., & Dessus, P. (2023). Teachers ' attitudes towards AI : what is the difference with non-AI technologies ? AI in education. Proceedings of the 45th Annual Conference of the Cognitive Science Society, 2069–2076.

Garzón, J., & Patiño, E. (2025). Systematic Review of Artificial Intelligence in Education : Trends , Benefits , and Challenges. Multimodal Technologies and Interaction, 1–19. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/mti9080084

Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C., Can, A., & More, O. (2023). ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION. https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068

Creswell, J. W. (2012). Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Cucuk Wawan Budiyanto, dkk. (2021). International Journal of Pedagogy and Teacher Education Developing Computational Thinking Ability in Early Childhood Education : The Influence of

Programming Toy on Parent-Children Engagement. International Journal of Pedagogy and Teacher Education, 5(1), 19–25.

Ghozali, dkk. (2021). TEORI & KONSEP PEDAGOGIK. Insania.

Gitakarma, M. S., Putu, L., Sri, A., Rekayasa, T., Elektronika, S., Ganesha, U. P., Informasi, T., Teknik, F., Sakti, U. P., & Korespondensi, P. (2022). PERANAN INTERNET OF THINGS DAN KECERDASAN BUATAN DALAM. Jurnal Komputer Dan Teknologi Sains (KOMTEKS), 1(1), 1–8.

Hanik, E. U., Puspitasari, D., Safitri, E., & Firdaus, H. R. (2022). Integrasi Pendekatan TPACK (Technological , Pedagogical , Content Knowledge) Guru Sekolah Dasar SIKL dalam Melaksanakan Pembelajaran Era Digital. JEID Journal of Educational Integration and Development, 2(1), 15–27.

Hubelbank, J., Dubosarsky, M., Kayumova, S., Davis, T., Sann, N., Fortin, S., & Smith, G. (2024). Integrating computational thinking practices intoearly childhood education in culturally responsiveways: Insights from research–practice partnership. July, 359–381. https://doi.org/10.1002/fer3.49

Ilhami, M. W. (2024). Penerapan Metode Studi Kasus Dalam Penelitian Kualitatif. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 10(9), 462–469.

Lexi Jalu Aji, dkk. (2024). Model-Model Pembelajaran Dalam Dunia Pendidikan. PT. Penerbit Qriset Indonesia.

Magdalena, M., Sogen, B., Io, R. J., Lakke, D., & Ledoh, P. K. (2025). Analysis of Computational Thinking Ability of Informatics Education Students. 10(2), 618–623.

Mashudi. (2021). Pembelajaran Modern : Membekali Peserta Didik Keterampilan Abad Ke-21. Al-Mudarris : Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam, 4(1), 93–114.

Matthew B. Miles & A. Michael Huberman. (2014). Analisis Data Kualitatif. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

Moleong, L. J. (2013). Metode Penelitian Kualitatif. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.

Nurhayati, I., Satum, K., Pramono, E., Farida, A., & Purwokerto, U. M. (2024). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication and Collaboration) dalam Pembelajaran IPS untuk Menjawab Tantangan Abad 21. JURNAL BASICEDU, 8(1), 44–53.

Pratiwi, M. D., Hernawan, A. H., & Fadillah, A. F. (2025). Coding and Artificial Intelligence (AI) learning in teachers' perspective. Curricula: Journal of Curriculum Development, 4(1), 449–464.

Sari Sri Handani Felia Siska, Maria Magdalena Beatrice Sogen, Novidya Yulanda, Hasni, F. S. T. (2025). METODOLOGI PENELITIAN PENDIDIKAN.

Shin, N., Bowers, J., Krajcik, J., & Damelin, D. (2021). Promoting computational thinking through project-based learning. Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research Volume.

Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-clarke, J. (2017). Demystifying Computational Thinking.

Siti Kotimah, D. (n.d.). PENTINGNYA LITERASI DIGITAL DALAM MEMPERSIAPKAN SISWA ABDUSSALAM : Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Islam. ABDUSSALAM : Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Islam, 01, 45–52.

Sogen, M. B., Tanggur, F. S., Domaking, A., Guru, P., Dasar, S., & Bangsa, U. C. (2023). Konsep berpikir kreatif guru dalam menerapkan literasi digital di sekolah. HINEF : Jurnal Rumpun Ilmu Pendidikan, 2, 57–61.

Sugiyono. (2019). Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D. Bandung: Alfabeta.