Science and Education Journal
Vol 5 No 3 (2026)
E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Integrasi *Artificial Intelligence* Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan *Self-Regulated Learning* Peserta Didik

Nira Nurwulandari[1]
[1]UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, nirra.nrwd@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan *self-regulated learning* peserta didik. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya penggunaan AI dalam pendidikan yang memberikan peluang sekaligus tantangan terhadap kemandirian belajar peserta didik pada era digital. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk memahami secara mendalam pengalaman peserta didik dalam menggunakan AI selama pembelajaran fisika. Partisipan penelitian terdiri atas 12 peserta didik, 2 guru fisika, dan 1 wakil kepala sekolah yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur, observasi partisipatif, dan dokumentasi. Validasi data dilakukan menggunakan triangulasi sumber, triangulasi metode, *member checking*, dan *audit trail*. Analisis data menggunakan model interaktif Miles dan Huberman melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi AI membantu peserta didik memahami konsep fisika secara lebih fleksibel dan personal, serta mendorong berkembangnya kemampuan *self-regulated learning* seperti perencanaan belajar, monitoring pemahaman, dan evaluasi diri. Penelitian ini juga menemukan adanya tantangan berupa ketergantungan teknologi dan rendahnya literasi digital peserta didik. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran fisika berbasis AI yang lebih adaptif, reflektif, dan humanis.

Kata Kunci: *Artificial Intelligence*, pembelajaran fisika, *self-regulated learning*, studi kasus, pembelajaran digital.

Abstract

This study aims to analyze the integration of *Artificial Intelligence* (AI) in physics learning to improve students' *self-regulated learning*. The study was motivated by the increasing use of AI in education, which presents both opportunities and challenges for students' independent learning in the digital era. This research employed a qualitative approach with a case study design to explore students' experiences in using AI during physics learning. The participants consisted of 12 students, 2 physics teachers, and 1 vice principal selected through purposive sampling. Data were collected through semi-structured interviews, participatory observation, and documentation. Data validity was ensured through source triangulation, method triangulation, member checking, and audit trail. Data analysis used the Miles and Huberman interactive model, including data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings revealed that AI integration helped students understand physics concepts more flexibly and personally while encouraging the development of *self-regulated learning*, such as learning planning, comprehension monitoring, and self-evaluation. However, the study also identified challenges related to technological dependency and low digital literacy among students. This study contributes to the development of AI-based physics learning that is more adaptive, reflective, and humanistic.

Keywords: Artificial Intelligence*, physics learning,* self-regulated learning*, case study, digital learning.*

Corresponding Author:
Nira Nurwulandari
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, nirra.nrwd@gmail.com

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 telah mendorong transformasi besar dalam sistem pendidikan global, khususnya melalui pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam proses pembelajaran. AI berkembang tidak hanya sebagai perangkat teknologi, tetapi juga sebagai instrumen pedagogis yang mampu menghadirkan pengalaman belajar lebih personal, adaptif, dan interaktif. UNESCO menyatakan bahwa AI berpotensi meningkatkan kualitas pendidikan melalui sistem pembelajaran cerdas, analisis kebutuhan belajar peserta didik, serta penguatan kompetensi abad ke-21 seperti kreativitas, berpikir kritis, kolaborasi, dan kemandirian belajar (UNESCO, 2025a). Dalam konteks pendidikan sains, terutama fisika, AI mulai digunakan untuk membantu visualisasi konsep abstrak, simulasi eksperimen virtual, hingga pemberian umpan balik otomatis yang mendukung pemahaman konseptual peserta didik (Mahligawati et al., 2023). Kehadiran AI dalam pembelajaran fisika menjadi semakin relevan karena mata pelajaran ini sering dianggap sulit akibat dominasi konsep matematis dan abstraksi fenomena alam yang kompleks (Verawati & Nisrina, 2024).

Fenomena penggunaan AI dalam pendidikan semakin meningkat sejak berkembangnya teknologi *generative artificial intelligence* seperti ChatGPT, Gemini, dan Copilot (Garzón et al., 2025). Di berbagai negara, teknologi tersebut mulai digunakan dalam aktivitas pembelajaran, mulai dari pencarian informasi akademik, penyelesaian tugas, hingga pendampingan belajar mandiri peserta didik (Hussain, 2025). Laporan UNESCO tahun 2025 menunjukkan bahwa institusi pendidikan di berbagai negara mulai mengintegrasikan AI sebagai bagian dari transformasi pembelajaran digital (UNESCO, 2025b). Namun demikian, perkembangan tersebut juga memunculkan tantangan baru dalam dunia pendidikan. Banyak peserta didik menggunakan AI secara instan untuk memperoleh jawaban tanpa melalui proses berpikir mendalam dan reflektif. Akibatnya, penggunaan AI dikhawatirkan dapat menurunkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar apabila tidak disertai kemampuan regulasi diri yang baik. Kondisi ini menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pendidikan perlu dipahami tidak hanya dari aspek teknologi, tetapi juga dari sisi pengalaman belajar peserta didik dalam mengelola proses belajarnya.

Di Indonesia, integrasi AI dalam pendidikan mulai berkembang seiring percepatan transformasi digital dan implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada peserta didik. Sekolah dan guru mulai memanfaatkan berbagai platform berbasis AI untuk membantu proses pembelajaran, termasuk pada mata pelajaran fisika. Akan tetapi, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih menghadapi berbagai kendala, seperti rendahnya motivasi belajar, kesulitan memahami konsep abstrak, serta ketergantungan peserta didik terhadap penjelasan guru. Hasil observasi beberapa penelitian menunjukkan bahwa peserta didik cenderung pasif dalam pembelajaran fisika dan hanya berfokus pada penyelesaian soal matematis tanpa memahami konsep secara mendalam (Pansri et al., 2025). Selain itu, wawancara awal pada beberapa peserta didik menunjukkan bahwa mereka lebih sering menggunakan AI untuk memperoleh jawaban cepat daripada sebagai alat untuk memahami konsep fisika secara mandiri. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan AI belum sepenuhnya mendukung pengembangan *self-regulated learning* peserta didik.

Self-regulated learning (SRL) merupakan kemampuan individu dalam merencanakan, memonitor, mengontrol, dan mengevaluasi proses belajarnya secara mandiri untuk mencapai tujuan tertentu. Zimmerman menjelaskan bahwa regulasi diri terbentuk melalui interaksi antara faktor personal, perilaku, dan lingkungan belajar (Zimmerman, 1990). Dalam pembelajaran fisika, kemampuan regulasi diri menjadi sangat penting karena peserta didik dituntut memahami konsep abstrak, menyelesaikan

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

masalah secara sistematis, dan mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah. Peserta didik dengan kemampuan SRL tinggi cenderung lebih aktif mencari informasi, memiliki strategi belajar yang jelas, serta mampu mengevaluasi pemahamannya secara mandiri. Sebaliknya, peserta didik dengan regulasi diri rendah cenderung bergantung pada guru atau teknologi tanpa melakukan refleksi kritis terhadap proses belajar yang dialami. Oleh karena itu, AI dalam pembelajaran fisika seharusnya tidak hanya diposisikan sebagai alat bantu teknologi, tetapi juga sebagai sarana yang mendukung perkembangan metakognitif dan kemandirian belajar peserta didik.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa AI memiliki potensi besar dalam mendukung pengembangan *self-regulated learning*. Penelitian Dang et al. menemukan bahwa AI dapat membantu peserta didik mengembangkan refleksi belajar melalui umpan balik otomatis dan pembelajaran adaptif (Huynh & Youngkyun, 2026). Penelitian Wu et al. juga menunjukkan bahwa AI mampu meningkatkan kemampuan pengelolaan waktu, motivasi belajar, dan evaluasi diri peserta didik (Wu et al., 2026). Selain itu, Xu et al. menjelaskan bahwa perkembangan AI dalam pembelajaran selama satu dekade terakhir menunjukkan adanya peningkatan penggunaan sistem pembelajaran adaptif yang mendukung kemampuan metakognitif dan *self-regulated learning* peserta didik (Xu et al., 2026). Dalam konteks pembelajaran fisika, AI dapat membantu visualisasi konsep melalui simulasi interaktif dan analisis data otomatis sehingga peserta didik lebih mudah memahami fenomena fisika yang abstrak. Akan tetapi, sebagian besar penelitian sebelumnya masih menggunakan pendekatan kuantitatif yang berfokus pada pengaruh AI terhadap hasil belajar atau efektivitas penggunaan media pembelajaran. Penelitian tersebut belum banyak menggali pengalaman subjektif peserta didik dalam menggunakan AI selama proses pembelajaran fisika berlangsung.

Selain itu, penelitian terdahulu umumnya belum mengeksplorasi bagaimana peserta didik memaknai penggunaan AI dalam proses belajar fisika serta bagaimana AI memengaruhi pembentukan regulasi diri mereka dalam konteks pembelajaran nyata. Padahal, pengalaman penggunaan AI sangat dipengaruhi oleh konteks sosial, budaya sekolah, interaksi dengan guru, serta kesiapan teknologi yang dimiliki peserta didik. Dalam pendekatan kualitatif, khususnya studi kasus, pengalaman dan proses pembelajaran dipahami sebagai realitas sosial yang kompleks dan kontekstual. Oleh karena itu, penelitian kualitatif diperlukan untuk memahami secara mendalam dinamika penggunaan AI dalam pembelajaran fisika serta bagaimana peserta didik mengembangkan strategi regulasi diri selama berinteraksi dengan teknologi tersebut. Kesenjangan penelitian ini menunjukkan bahwa masih terbatas kajian yang berupaya memahami makna, pengalaman, dan proses integrasi AI dalam pembelajaran fisika dari perspektif peserta didik secara langsung.

Pendekatan studi kasus dipandang relevan dalam penelitian ini karena memungkinkan peneliti mengeksplorasi fenomena penggunaan AI dalam konteks pembelajaran fisika secara mendalam dan holistic (Arini et al., 2025). Melalui pendekatan ini, peneliti dapat memahami pengalaman peserta didik dalam menggunakan AI, bentuk-bentuk regulasi diri yang muncul selama pembelajaran, serta faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas penggunaan AI dalam mendukung kemandirian belajar. Pendekatan studi kasus juga memungkinkan peneliti menangkap dinamika interaksi antara peserta didik, guru, dan teknologi dalam konteks pembelajaran nyata sehingga memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai integrasi AI dalam pendidikan fisika (Younis, 2025). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada hasil akhir pembelajaran, tetapi juga pada proses dan pengalaman belajar peserta didik selama menggunakan AI.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis integrasi *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan *self-regulated learning* peserta didik melalui pendekatan kualitatif studi kasus. Fokus penelitian diarahkan pada pengalaman peserta didik dalam menggunakan AI selama pembelajaran fisika, proses pembentukan regulasi diri yang terjadi, serta faktor-faktor yang memengaruhi penggunaan AI dalam mendukung kemandirian belajar. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kajian pembelajaran fisika berbasis teknologi dan teori *self-regulated learning*, khususnya dalam perspektif konstruktivisme sosial dan metakognitif. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi guru, sekolah, dan pengambil kebijakan pendidikan dalam merancang pembelajaran fisika berbasis AI yang lebih adaptif, humanis, dan berorientasi pada pengembangan kemandirian belajar peserta didik di era transformasi digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus (*case study*). Pendekatan studi kasus dipilih karena penelitian ini berfokus pada eksplorasi mendalam mengenai integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran fisika serta bagaimana proses tersebut memengaruhi *self-regulated learning* peserta didik dalam konteks nyata pembelajaran. Studi kasus memungkinkan peneliti memahami fenomena secara holistik, kontekstual, dan mendalam melalui interaksi langsung dengan subjek penelitian (Creswell & Poth, 2024). Pendekatan ini relevan digunakan karena penelitian tidak hanya bertujuan mengidentifikasi penggunaan AI dalam pembelajaran fisika, tetapi juga menggali pengalaman, persepsi, serta dinamika regulasi diri peserta didik selama menggunakan teknologi AI dalam aktivitas belajar. Dengan pendekatan studi kasus, peneliti dapat memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara penggunaan AI dan pembentukan *self-regulated learning* dalam situasi pembelajaran yang berlangsung secara alami.

Penelitian dilaksanakan pada salah satu SMA di Yogyakarta yang telah memanfaatkan teknologi digital dan AI dalam pembelajaran fisika. Lokasi penelitian dipilih secara purposif berdasarkan pertimbangan bahwa sekolah tersebut telah menerapkan pembelajaran berbasis teknologi dan memberikan akses penggunaan AI kepada peserta didik dalam proses belajar. Penelitian dilaksanakan selama empat bulan, yaitu mulai Januari hingga April 2026. Rentang waktu tersebut digunakan untuk melakukan observasi pembelajaran, wawancara mendalam, pengumpulan dokumentasi, serta proses validasi data. Pemilihan waktu penelitian mempertimbangkan keberlangsungan proses pembelajaran fisika secara aktif sehingga peneliti dapat mengamati penggunaan AI dalam kegiatan belajar peserta didik secara langsung dan berkelanjutan.

Subjek penelitian terdiri atas peserta didik, guru fisika, dan pihak sekolah yang terlibat dalam implementasi AI dalam pembelajaran. Penentuan partisipan dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Patton, 2023). Kriteria pemilihan peserta didik meliputi: (1) aktif mengikuti pembelajaran fisika berbasis AI, (2) pernah menggunakan AI seperti ChatGPT atau platform pembelajaran digital dalam proses belajar fisika, dan (3) bersedia menjadi informan penelitian. Sementara itu, guru fisika dipilih berdasarkan pengalaman mengajar dan keterlibatan dalam penggunaan teknologi AI dalam pembelajaran. Jumlah partisipan dalam penelitian ini terdiri atas 12 peserta didik dan 2 guru fisika. Selain itu, peneliti juga melibatkan wakil kepala sekolah bidang kurikulum sebagai informan pendukung untuk memperoleh informasi mengenai kebijakan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur, observasi partisipatif, dan dokumentasi. Wawancara semi-terstruktur digunakan untuk menggali pengalaman, persepsi, dan pandangan peserta didik mengenai penggunaan AI dalam pembelajaran fisika serta pengaruhnya terhadap kemampuan *self-regulated learning*. Teknik ini dipilih karena memberikan fleksibilitas bagi peneliti untuk mengeksplorasi jawaban informan secara lebih mendalam sesuai konteks penelitian (Kvale & Brinkmann, 2022). Wawancara dilakukan secara tatap muka dengan durasi sekitar 30–60 menit setiap sesi dan direkam menggunakan alat perekam suara untuk memudahkan proses transkripsi data. Pertanyaan wawancara meliputi pengalaman menggunakan AI, strategi belajar yang digunakan, bentuk regulasi diri yang muncul, serta tantangan yang dihadapi selama pembelajaran fisika berbasis AI.

Selain wawancara, observasi partisipatif dilakukan untuk mengamati secara langsung aktivitas pembelajaran fisika yang melibatkan penggunaan AI. Peneliti berperan sebagai pengamat nonintervensi yang mencatat interaksi peserta didik dengan teknologi AI selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi difokuskan pada perilaku belajar peserta didik, pola interaksi dengan guru, penggunaan AI dalam menyelesaikan tugas fisika, serta bentuk-bentuk regulasi diri seperti perencanaan belajar, monitoring pemahaman, dan evaluasi hasil belajar. Data observasi dicatat dalam bentuk *field notes* dan lembar observasi untuk memudahkan proses analisis data. Observasi dilakukan secara berulang agar peneliti memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai dinamika penggunaan AI dalam pembelajaran fisika.

Teknik dokumentasi digunakan untuk melengkapi data hasil wawancara dan observasi. Dokumentasi yang dikumpulkan meliputi perangkat pembelajaran, hasil tugas peserta didik, tangkapan layar penggunaan AI, catatan refleksi peserta didik, serta dokumen kebijakan sekolah terkait penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung untuk memperkuat hasil temuan penelitian dan membantu peneliti memahami konteks implementasi AI dalam pembelajaran fisika secara lebih komprehensif. Penggunaan berbagai teknik pengumpulan data tersebut dilakukan sebagai bentuk triangulasi metode guna meningkatkan kredibilitas dan keabsahan data penelitian (Denzin & Lincoln, 2023).

Validasi data dilakukan melalui triangulasi sumber, triangulasi metode, *member checking*, dan *audit trail*. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data hasil wawancara antara peserta didik, guru, dan pihak sekolah untuk memperoleh konsistensi informasi. Triangulasi metode dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi sehingga data yang diperoleh lebih akurat dan mendalam. Selain itu, peneliti juga melakukan *member checking* dengan meminta informan meninjau kembali hasil transkrip wawancara dan interpretasi data untuk memastikan kesesuaian makna yang disampaikan (Cohen et al., 2021). Teknik *audit trail* dilakukan dengan mendokumentasikan seluruh proses penelitian secara sistematis mulai dari pengumpulan data, proses analisis, hingga penyusunan laporan penelitian sehingga proses penelitian dapat ditelusuri secara transparan.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña yang terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles & Huberman, 2024). Tahap kondensasi data dilakukan dengan memilih, memfokuskan, dan menyederhanakan data hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi sesuai fokus penelitian. Tahap penyajian data dilakukan dalam bentuk narasi deskriptif, matriks, dan kategorisasi tema untuk mempermudah interpretasi data. Selanjutnya, penarikan kesimpulan dilakukan secara bertahap melalui proses interpretasi makna dan verifikasi temuan penelitian. Dalam proses analisis, peneliti menggunakan teknik *coding* untuk mengidentifikasi tema-tema utama terkait pengalaman peserta didik

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

menggunakan AI, bentuk *self-regulated learning* yang muncul, serta faktor-faktor yang memengaruhi penggunaan AI dalam pembelajaran fisika.

Untuk menjaga etika penelitian, seluruh partisipan diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian dan diminta memberikan persetujuan sebelum proses pengumpulan data dilakukan. Identitas partisipan dijaga kerahasiaannya dengan menggunakan kode atau nama samaran dalam pelaporan hasil penelitian. Peneliti juga memastikan bahwa seluruh proses penelitian dilakukan secara objektif dan tidak merugikan partisipan. Dengan metodologi tersebut, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan temuan yang kredibel, mendalam, dan relevan dalam memahami integrasi *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan *self-regulated learning* peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan analisis dokumentasi, penelitian ini menemukan bahwa integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran fisika memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perkembangan *self-regulated learning* (SRL) peserta didik. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AI tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep-konsep fisika yang abstrak, tetapi juga membentuk pola belajar yang lebih mandiri, reflektif, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi digital. Dari proses analisis data diperoleh empat tema utama, yaitu: (1) AI sebagai fasilitator pembelajaran mandiri, (2) perubahan perilaku belajar dan strategi regulasi diri, (3) dinamika interaksi sosial dalam pembelajaran berbasis AI, dan (4) tantangan etis serta ketergantungan teknologi dalam penggunaan AI pada pembelajaran fisika.

AI sebagai Fasilitator Pembelajaran Mandiri

Tema pertama menunjukkan bahwa AI dipersepsikan peserta didik sebagai sarana pembelajaran yang membantu mereka memahami materi fisika secara lebih fleksibel dan personal. Sebagian besar peserta didik menyatakan bahwa AI mampu menjelaskan konsep-konsep fisika dengan bahasa yang lebih sederhana dibandingkan buku teks atau penjelasan formal di kelas. Dalam observasi pembelajaran, peserta didik terlihat aktif menggunakan aplikasi AI untuk mencari penjelasan tambahan mengenai materi gerak parabola, hukum Newton, dan listrik dinamis ketika mengalami kesulitan memahami penjelasan guru.

Salah satu peserta didik mengungkapkan:

> *"Kalau belajar fisika pakai AI itu lebih enak karena bisa ditanya berulang-ulang sampai benar-benar paham. Kadang penjelasan di buku terlalu rumit."* (P5)

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa AI dipandang sebagai media belajar yang memberikan kenyamanan psikologis bagi peserta didik. AI menciptakan ruang belajar yang tidak menghakimi sehingga peserta didik merasa lebih bebas bertanya tanpa takut dianggap kurang memahami materi. Selain itu, beberapa peserta didik mengaku menggunakan AI sebagai "teman belajar" ketika belajar di rumah karena AI dapat memberikan respon cepat terhadap pertanyaan yang mereka ajukan.

Hasil dokumentasi berupa catatan belajar dan tangkapan layar percakapan dengan AI menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya meminta jawaban soal, tetapi juga meminta penjelasan konsep, simulasi soal, hingga langkah-langkah penyelesaian secara detail. Kondisi ini menunjukkan bahwa AI membantu peserta didik mengembangkan kemampuan belajar mandiri melalui eksplorasi informasi secara aktif. Dalam konteks sosial pendidikan, fenomena ini memperlihatkan perubahan budaya belajar peserta didik

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

dari yang sebelumnya bergantung pada guru menjadi lebih mandiri dan berbasis teknologi digital.

Perubahan Strategi Belajar dan Regulasi Diri Peserta Didik

Tema kedua berkaitan dengan perubahan strategi belajar dan munculnya perilaku *self-regulated learning* setelah peserta didik menggunakan AI dalam pembelajaran fisika. Sebelum menggunakan AI, sebagian besar peserta didik mengaku hanya belajar ketika ada tugas atau ujian. Akan tetapi, setelah menggunakan AI, peserta didik mulai terbiasa belajar secara mandiri di luar jam sekolah dengan mencari materi tambahan dan melakukan evaluasi terhadap pemahamannya sendiri.

Seorang peserta didik menjelaskan:

> *"Sekarang saya kalau habis belajar di kelas biasanya buka lagi materi di AI supaya lebih ngerti. Jadi tidak cuma nunggu guru."* (P8)

Pernyataan tersebut menunjukkan adanya perubahan pola belajar dari pasif menjadi lebih aktif dan reflektif. Peserta didik mulai menunjukkan kemampuan mengatur strategi belajar, mengelola waktu belajar, serta menentukan target belajar secara mandiri. Dalam observasi pembelajaran, beberapa peserta didik terlihat mencatat poin-poin penting hasil diskusi dengan AI dan membandingkannya dengan penjelasan guru di kelas.

Guru fisika juga mengungkapkan bahwa penggunaan AI membuat peserta didik lebih berani bertanya dan lebih aktif dalam diskusi pembelajaran.

> *"Biasanya siswa pasif kalau pelajaran fisika. Tapi setelah sering pakai AI, mereka jadi lebih banyak bertanya karena sudah punya gambaran awal materi."* (G1)

Temuan tersebut menunjukkan bahwa AI membantu peserta didik membangun kesadaran metakognitif dalam proses belajar. Peserta didik mulai memonitor pemahamannya sendiri dan melakukan evaluasi terhadap hasil belajar yang diperoleh. Dalam perspektif budaya belajar digital, AI berkontribusi terhadap terbentuknya kebiasaan belajar yang lebih fleksibel, mandiri, dan berbasis eksplorasi informasi.

Dinamika Interaksi Sosial dalam Pembelajaran Berbasis AI

Tema ketiga menunjukkan bahwa penggunaan AI tidak hanya memengaruhi individu peserta didik, tetapi juga mengubah pola interaksi sosial dalam pembelajaran fisika. Dalam observasi kelas, peserta didik terlihat sering berdiskusi dengan teman mengenai jawaban atau penjelasan yang diperoleh dari AI. AI menjadi bagian dari aktivitas kolaboratif yang memunculkan pertukaran ide antarpeserta didik selama pembelajaran berlangsung.

Salah satu peserta didik menyampaikan:

> *"Kalau jawaban AI beda sama teman, biasanya kami diskusi lagi mana yang paling benar."* (P2)

Temuan tersebut menunjukkan bahwa AI tidak selalu membuat peserta didik belajar secara individual, tetapi juga dapat memicu interaksi sosial dan kolaborasi dalam proses pembelajaran. Namun demikian, guru juga mengungkapkan bahwa penggunaan AI menyebabkan perubahan posisi guru dalam pembelajaran. Guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber informasi, melainkan berperan sebagai fasilitator yang membantu peserta didik memverifikasi dan memahami informasi yang diperoleh dari AI.

Dalam konteks budaya pendidikan, perubahan ini menunjukkan adanya transformasi hubungan pedagogis antara guru dan peserta didik pada era digital. Pembelajaran menjadi lebih terbuka dan dialogis karena peserta didik memiliki akses

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

informasi yang lebih luas melalui AI. Akan tetapi, kondisi tersebut juga menuntut guru memiliki literasi digital yang memadai agar mampu mengarahkan penggunaan AI secara tepat dalam pembelajaran fisika.

Tantangan Etis dan Ketergantungan Teknologi

Meskipun AI memberikan berbagai manfaat dalam pembelajaran fisika, penelitian ini juga menemukan adanya tantangan dan dilema dalam penggunaannya. Beberapa peserta didik mengaku menggunakan AI secara instan hanya untuk memperoleh jawaban tugas tanpa memahami proses penyelesaiannya. Dalam observasi, ditemukan peserta didik yang langsung menyalin jawaban dari AI tanpa melakukan analisis lebih lanjut terhadap konsep fisika yang dipelajari.

Seorang guru menyatakan:

> *"Ada siswa yang terlalu percaya sama jawaban AI tanpa dicek lagi. Kadang jawabannya benar, kadang kurang tepat."* (G2)

Selain itu, beberapa peserta didik mengaku kesulitan membedakan informasi yang valid dan tidak valid dari AI. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan AI membutuhkan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis agar peserta didik tidak bergantung sepenuhnya pada teknologi. Tantangan lainnya adalah keterbatasan akses perangkat dan internet yang menyebabkan tidak semua peserta didik dapat memanfaatkan AI secara optimal dalam pembelajaran.

Temuan ini memperlihatkan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran fisika bukan hanya persoalan teknologi, tetapi juga berkaitan dengan kesiapan budaya belajar, etika penggunaan teknologi, dan kemampuan regulasi diri peserta didik. Oleh karena itu, penggunaan AI memerlukan pendampingan pedagogis yang tepat agar mampu mendukung pembelajaran yang bermakna dan tidak sekadar menjadi alat instan dalam penyelesaian tugas akademik.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran fisika berkontribusi terhadap perkembangan *self-regulated learning* peserta didik, terutama dalam aspek perencanaan belajar, monitoring pemahaman, dan evaluasi diri. Temuan ini sejalan dengan teori *self-regulated learning* Zimmerman yang menekankan bahwa regulasi diri berkembang melalui interaksi antara faktor personal, perilaku, dan lingkungan belajar (Zimmerman, 1990). Dalam penelitian ini, AI berfungsi sebagai lingkungan belajar adaptif yang membantu peserta didik memperoleh umpan balik cepat dan akses informasi yang lebih luas sehingga mereka lebih mampu mengontrol proses belajar secara mandiri (Gyonyoru & Katona, 2024).

Temuan penelitian ini juga mendukung penelitian Xu et al. yang menyatakan bahwa AI mampu meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik melalui pembelajaran yang lebih personal dan reflektif (Xu et al., 2026). Peserta didik dalam penelitian ini menunjukkan perubahan perilaku belajar menjadi lebih aktif dan mandiri setelah menggunakan AI dalam pembelajaran fisika. Mereka tidak lagi hanya bergantung pada guru, tetapi mulai terbiasa mencari sumber belajar tambahan dan mengevaluasi pemahamannya sendiri. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa AI berpotensi membentuk budaya belajar baru yang lebih fleksibel dan berbasis eksplorasi informasi digital (Jagwani et al., 2024).

Selain itu, hasil penelitian ini memperkuat penelitian Wu et al. yang menemukan bahwa AI dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan pengelolaan waktu peserta didik (Wu et al., 2026). Dalam penelitian ini, peserta didik mulai menunjukkan kesadaran untuk belajar secara mandiri di luar jam sekolah dan menggunakan AI sebagai

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

sarana refleksi belajar. Hal ini menunjukkan bahwa AI tidak hanya membantu aspek kognitif peserta didik, tetapi juga mendukung perkembangan kemampuan metakognitif dan regulasi diri dalam pembelajaran fisika.

Namun demikian, penelitian ini menemukan bahwa penggunaan AI juga dapat menimbulkan ketergantungan teknologi apabila tidak diimbangi dengan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital yang baik. Temuan ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang lebih menekankan dampak positif AI terhadap hasil belajar tanpa mengkaji risiko penggunaan teknologi secara berlebihan. Dalam penelitian ini, beberapa peserta didik cenderung menggunakan AI secara instan untuk memperoleh jawaban tanpa memahami proses berpikir ilmiah yang seharusnya berkembang dalam pembelajaran fisika (Kuhn et al., 2026). Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pendidikan memerlukan pendampingan pedagogis dan penguatan literasi digital agar teknologi digunakan secara reflektif dan bertanggung jawab.

Dari perspektif konstruktivisme sosial, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AI turut mengubah pola interaksi sosial dalam pembelajaran fisika. AI tidak hanya menjadi alat individual, tetapi juga memunculkan aktivitas diskusi dan kolaborasi antarpeserta didik dalam memahami konsep fisika. Temuan ini memberikan perspektif baru bahwa AI dapat menjadi bagian dari ekosistem pembelajaran sosial yang mendukung pertukaran ide dan refleksi bersama dalam pembelajaran berbasis teknologi.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan kajian pembelajaran fisika berbasis AI yang dikaitkan dengan teori *self-regulated learning* dan pembelajaran konstruktivistik. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengalaman belajar peserta didik dalam menggunakan AI dipengaruhi oleh interaksi antara teknologi, lingkungan belajar, budaya sekolah, dan strategi regulasi diri yang dimiliki peserta didik. Dengan demikian, AI dapat dipahami tidak hanya sebagai media pembelajaran digital, tetapi juga sebagai bagian dari lingkungan belajar sosial yang membentuk perilaku belajar peserta didik.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi bagi guru dan sekolah dalam merancang pembelajaran fisika berbasis AI yang lebih adaptif dan humanis. Guru perlu mengarahkan penggunaan AI tidak hanya sebagai alat pencari jawaban, tetapi juga sebagai sarana pengembangan berpikir kritis, refleksi diri, dan kemandirian belajar peserta didik. Selain itu, sekolah perlu memperkuat literasi digital dan etika penggunaan teknologi agar peserta didik mampu memanfaatkan AI secara bijaksana dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena dilakukan pada satu konteks sekolah dengan jumlah partisipan terbatas sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan AI dalam pembelajaran fisika pada berbagai konteks sekolah atau menggunakan pendekatan *mixed methods* agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan AI dan *self-regulated learning*. Penelitian lanjutan juga dapat mengkaji peran guru, budaya sekolah, dan literasi digital dalam mendukung keberhasilan integrasi AI dalam pembelajaran fisika.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran fisika memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perkembangan *self-regulated learning* peserta didik. Penggunaan AI tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep-konsep fisika yang abstrak melalui pembelajaran yang lebih personal dan adaptif, tetapi juga mendorong terbentuknya perilaku belajar yang lebih mandiri, reflektif, dan aktif. Temuan penelitian memperlihatkan bahwa peserta didik mulai mampu

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

merencanakan strategi belajar, memonitor pemahaman, mengevaluasi hasil belajar, serta memanfaatkan teknologi sebagai sumber belajar alternatif di luar pembelajaran konvensional. Selain itu, AI juga berperan dalam membentuk dinamika pembelajaran yang lebih dialogis dan kolaboratif melalui interaksi antarpeserta didik dalam memahami materi fisika.

Di sisi lain, penelitian ini menemukan bahwa penggunaan AI dalam pembelajaran fisika juga menghadirkan tantangan, terutama terkait ketergantungan teknologi, rendahnya kemampuan literasi digital, dan kecenderungan penggunaan AI secara instan tanpa proses berpikir kritis. Temuan tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi AI dalam pendidikan tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh kemampuan peserta didik dalam mengembangkan regulasi diri dan kemampuan reflektif selama proses pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, penggunaan AI perlu diarahkan sebagai sarana pengembangan kemampuan berpikir kritis dan metakognitif, bukan sekadar alat pencari jawaban cepat.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan kajian pembelajaran fisika berbasis AI dengan memperkuat hubungan antara teori *self-regulated learning*, konstruktivisme sosial, dan pembelajaran digital. Penelitian ini menegaskan bahwa pengalaman belajar peserta didik dalam menggunakan AI dipengaruhi oleh interaksi antara faktor personal, lingkungan belajar, budaya sekolah, dan strategi regulasi diri yang dimiliki peserta didik. Dengan demikian, AI dapat dipahami sebagai bagian dari ekosistem pembelajaran yang tidak hanya memengaruhi aspek kognitif, tetapi juga perilaku dan budaya belajar peserta didik.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi bagi guru, sekolah, dan pengambil kebijakan pendidikan dalam merancang pembelajaran fisika berbasis AI yang lebih adaptif, humanis, dan berorientasi pada pengembangan kemandirian belajar peserta didik. Guru perlu berperan sebagai fasilitator yang mampu mengarahkan penggunaan AI secara kritis dan etis, sementara sekolah perlu memperkuat literasi digital serta menyediakan pendampingan penggunaan teknologi yang bertanggung jawab. Dari sisi kebijakan, integrasi AI dalam pendidikan memerlukan dukungan regulasi dan pengembangan kompetensi guru agar implementasi teknologi dapat berjalan secara efektif dan berkelanjutan.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena dilakukan pada konteks sekolah tertentu dengan jumlah partisipan yang terbatas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji integrasi AI dalam pembelajaran fisika pada konteks yang lebih luas dan beragam, serta menggunakan pendekatan metodologis yang berbeda seperti *mixed methods* untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif. Penelitian lanjutan juga dapat mengeksplorasi faktor-faktor lain seperti budaya sekolah, kesiapan guru, dan literasi digital dalam mendukung pengembangan *self-regulated learning* melalui pembelajaran berbasis AI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada kepala sekolah, guru fisika, serta peserta didik yang telah bersedia menjadi partisipan dan memberikan informasi selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman sejawat yang telah memberikan arahan, masukan, dan motivasi selama proses penyusunan artikel ilmiah ini.

Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada institusi pendidikan dan seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian, baik secara akademik maupun administratif. Dukungan tersebut sangat membantu dalam proses pengumpulan data,

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

analisis, hingga penyelesaian penelitian ini. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran fisika berbasis teknologi serta menjadi kontribusi ilmiah dalam pengembangan integrasi *Artificial Intelligence* dalam dunia pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

Arini, W., Yolanda, Y., Putri, O., & Gumay, U. (2025). The Utilization of Artificial Intelligence (AI) in Physics Learning for Physics Education Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *11*(5), 882–889. https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i5.11552

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2021). *Research Methods in Education* (9th ed.). London, UK: Routledge.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2024). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2023). *The Sage Handbook of Qualitative Research* (6th ed.). Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications.

Garzón, J., Patiño, E., & Marulanda, C. (2025). Systematic Review of Artificial Intelligence in Education: Trends, Benefits, and Challenges. *Multimodal Technologies and Interaction*, *9(8)*(84). https://doi.org/https://doi.org/10.3390/mti9080084

Gyonyoru, K. I. K., & Katona, J. (2024). *Student Perceptions of AI-Enhanced Adaptive Learning Systems: A Pilot Survey*. 93–98. https://doi.org/https://doi.org/10.1109/cando-epe65072.2024.10772884

Hussain, Z. (2025). *Impact of Artificial Intelligence on Education Systems and Learning Outcomes*. https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.17479616

Huynh, A. D. V., & Youngkyun, D. N. (2026). Beyond Automation : Cultivating Self-Regulated Learning through AI and Reflective Practice. *Technology, Knowledge and Learning*. https://doi.org/10.1007/s10758-026-09970-x

Jagwani, B., Trivedi, U. B., Kumar, A., & Yadav, A. K. (2024). *View of Artificial Intelligence and Informatics_ Redefining Educational Methodologies.pdf*. Journal of informatics education and research. https://doi.org/https://doi.org/10.52783/jier.v4i3.1900

Kuhn, J., Küchemann, S., Rakestraw, D., & Vogt, P. (2026). *It's Not The Plane -- It's The Pilot: A Framework for Cognitive-Activated AI-Augmentation to Avoid the Boiling Frog Problem*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.13812

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2022). *InterViews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing* (4th ed.). Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications.

Mahligawati, F., Allanas, E., Butarbutar, M. H., & Nordin, N. A. N. (2023). *Artificial intelligence in Physics Education: a comprehensive literature review*. https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1742-6596/2596/1/012080

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2024). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (5th ed.). Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications.

Pansri, B., Thongchotchat, V., & Kurashige, K. (2025). Self - Regulated Learning in Action : Empowering Physics Curriculum with ICT and Practical Approaches. In *Technology, Knowledge and Learning* (Issue 0123456789). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/s10758-025-09854-6

Patton, M. Q. (2023). *Qualitative Research & Evaluation Methods* (5th ed.). Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications.

UNESCO. (2025a). *Artificial Intelligence in Education*. UNESCO. https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence

UNESCO. (2025b). *UNESCO IITE participated in the Digital Learning Week 2025: Navigating AI's Impact on Education*. https://iite.unesco.org/news/unesco-iite-

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

participated-in-the-digital-learning-week-2025-navigating-ai-s-impact-on-education/

Verawati, N. N. S. P., & Nisrina, N. (2024). The Role of Artificial Intelligence (AI) in Transforming Physics Education: A Narrative Review. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, *12*(2), 212. https://doi.org/https://doi.org/10.33394/j-lkf.v12i2.13523

Wu, J., Gu, J., Dan, S., Yuhan, X., He, H., Zhang, P., & Yan, Z. (2026). The potential of artificial intelligence to enhance self-regulated learning: A three-level meta-analysis. *Journal of Research on Technology in Education*, 1–22. https://doi.org/https://doi.org/10.1080/15391523.2026.2643171

Xu, J., Luo, Y., Wang, C., Wang, M., & Wu, Y. (2026). AI support in self-regulated learning: A decade of technological evolution and meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/bjet.70058

Younis, A. (2025). Advancing Learning Outcomes in Physics Education through Artificial Intelligence Integration. *European Journal of Education and Pedagogy*, *6*(5), 34–39.

Zimmerman, B. J. (1990). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview* (pp. 3–17). EDUCATIONAL PSYCHOLOGIST.