

Pengembangan Tutor Virtual Berbasis Artificial Intelligence Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Informasi

Faihan Afriansyah¹, Boedy Irhadtanto², Muhammad Rinov Cuhazriansyah³

^{1,2,3}Pendidikan Teknologi Informasi, IKIP PGRI Bojonegoro,
Jl. Panglima Polim No. 46 Bojonegoro
E-mail: afriansyahfaihan@gmail.com, Telp: +6285784607645

Abstrak

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) telah memberikan peluang baru dalam pengembangan media pembelajaran yang lebih adaptif, interaktif, dan berpusat pada peserta didik. Namun, proses pembelajaran pada mata pelajaran Informasi di Mts masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan pendampingan belajar di luar jam pelajaran, rendahnya kemandirian belajar siswa, serta belum optimalnya pemanfaatan teknologi sebagai tutor belajar yang mampu memberikan umpan balik secara langsung. Kondisi tersebut mengakibatkan peserta didik masih bergantung pada guru ketika mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence yang dapat mendukung peningkatan kemandirian belajar siswa pada mata pelajaran Informasi. Penelitian menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model *ADDIE* yang meliputi tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation, serta dipadukan dengan pendekatan *Mixed Method*. Produk yang dikembangkan berupa aplikasi Tutor Virtual berbasis AI yang menyediakan materi pembelajaran, layanan tanya jawab berbasis AI, latihan adaptif, umpan balik otomatis, serta pemantauan perkembangan belajar siswa. Kelayakan produk dievaluasi melalui validasi ahli media dan ahli materi, sedangkan kepraktisan dan kebermanfaatannya diuji melalui respon guru dan peserta didik. Hasil penelitian diharapkan menghasilkan media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran serta meningkatkan kemandirian belajar siswa melalui pengalaman belajar yang lebih personal, fleksibel, dan sesuai dengan kebutuhan masing-masing peserta didik.

Kata Kunci: Tutor Virtual, Artificial Intelligence, Kemandirian Belajar, ADDIE

Abstract

The rapid development of Artificial Intelligence (AI) has created new opportunities for developing learning media that are more adaptive, interactive, and student-centered. However, the learning process in Information subjects at Islamic junior high schools still faces several challenges, including limited learning assistance outside classroom hours, low student self-regulated learning, and the underutilization of technology as an intelligent learning companion capable of providing immediate feedback. As a result, students remain highly dependent on teachers when encountering learning difficulties. This study aimed to develop an Artificial Intelligence-based Virtual Tutor to improve students' self-regulated learning in Information subjects. The research employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model consisting of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages combined with a Mixed Method approach. The developed product was an AI-based virtual tutoring application providing learning materials, intelligent question-answering services, adaptive exercises, automatic feedback, and learning progress monitoring. The product feasibility was evaluated through expert validation involving media and subject matter experts, while its practicality and usefulness were assessed through teacher and student responses. The expected outcome of this study is a valid, practical, and effective learning medium capable of supporting the learning process and enhancing students' self-regulated learning through personalized, flexible, and adaptive learning experiences.

Keywords: Virtual Tutor, Artificial Intelligence, Independent Learning, ADDIE

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam beberapa tahun terakhir telah mendorong terjadinya transformasi pada berbagai sektor, termasuk pendidikan. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah Artificial Intelligence (AI) yang mampu menghadirkan pengalaman belajar lebih adaptif, personal, dan interaktif. Pemanfaatan AI dalam pendidikan tidak lagi terbatas sebagai alat pencari informasi, tetapi telah berkembang menjadi pendamping belajar yang mampu memberikan penjelasan materi, menjawab pertanyaan peserta didik, memberikan latihan yang disesuaikan dengan kemampuan pengguna, serta menyediakan umpan balik secara langsung. Menurut UNESCO (2023), pemanfaatan Artificial Intelligence dalam pendidikan memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran apabila diterapkan secara etis, berpusat pada peserta didik, dan mendukung terciptanya pembelajaran sepanjang hayat. Selain itu, perkembangan AI generatif juga memberikan peluang bagi institusi pendidikan untuk menghadirkan sistem pembelajaran yang lebih fleksibel dan mampu memenuhi kebutuhan belajar setiap peserta didik.

Memasuki era Society 5.0, peserta didik dituntut memiliki kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, literasi digital, serta kemampuan belajar secara mandiri. Kemandirian belajar menjadi salah satu kompetensi penting karena peserta didik diharapkan mampu mengatur proses belajarnya sendiri, menetapkan tujuan belajar, memilih strategi yang sesuai, memonitor perkembangan, serta melakukan evaluasi terhadap hasil belajar yang diperoleh. Peserta didik yang memiliki tingkat kemandirian belajar tinggi cenderung lebih aktif mencari informasi, mampu menyelesaikan masalah secara mandiri, dan memiliki motivasi belajar yang lebih baik dibandingkan peserta didik yang masih bergantung pada guru.

Meskipun demikian, implementasi pembelajaran pada mata pelajaran Informasi di Madrasah Tsanawiyah masih menghadapi berbagai tantangan. Berdasarkan hasil observasi awal di MTsN 1 Bojonegoro, proses pembelajaran masih didominasi oleh penyampaian materi di dalam kelas dengan keterbatasan pendampingan ketika peserta didik belajar secara mandiri di luar jam pembelajaran. Ketika mengalami kesulitan memahami materi, sebagian besar peserta didik harus menunggu penjelasan dari guru pada pertemuan berikutnya. Kondisi tersebut menyebabkan proses belajar menjadi kurang efektif dan berpengaruh terhadap rendahnya tingkat kemandirian belajar peserta didik. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan masih berfokus pada penyampaian materi dan latihan konvensional sehingga belum mampu memberikan pengalaman belajar yang adaptif sesuai kebutuhan masing-masing peserta didik.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pengembangan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence. Tutor Virtual merupakan sistem pembelajaran cerdas yang dirancang untuk memberikan pendampingan belajar secara mandiri melalui interaksi antara peserta didik dan sistem AI. Berbeda dengan chatbot biasa yang hanya memberikan jawaban singkat, Tutor Virtual berbasis AI mampu menjelaskan konsep pembelajaran secara bertahap, memberikan contoh yang kontekstual, menyusun latihan adaptif, memberikan umpan balik otomatis, serta memonitor perkembangan belajar peserta didik. Dengan karakteristik tersebut, Tutor Virtual berpotensi meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengelola proses belajarnya secara mandiri.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan Artificial Intelligence dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar, motivasi, dan keterlibatan peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Zawacki-Richter et al. (2019) menjelaskan bahwa Artificial Intelligence mampu mendukung personalisasi pembelajaran melalui pemberian rekomendasi materi dan umpan balik otomatis kepada peserta didik. Selanjutnya, penelitian oleh Ouyang dan Jiao (2021) menunjukkan bahwa AI berkontribusi dalam meningkatkan efektivitas

pembelajaran melalui sistem pembelajaran adaptif yang mampu menyesuaikan materi dengan karakteristik peserta didik. Penelitian lain oleh Chen et al. (2024) juga menyatakan bahwa penggunaan AI sebagai pendamping belajar mampu meningkatkan motivasi belajar dan pengalaman belajar peserta didik pada berbagai jenjang pendidikan.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada pemanfaatan Artificial Intelligence sebagai media tanya jawab, sistem rekomendasi materi, maupun chatbot pembelajaran secara umum. Penelitian mengenai pengembangan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa pada mata pelajaran Informasi di tingkat Madrasah Tsanawiyah masih sangat terbatas. Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu belum mengintegrasikan fitur monitoring perkembangan belajar, latihan adaptif, pemberian umpan balik otomatis, serta evaluasi mandiri dalam satu sistem pembelajaran yang utuh. Kesenjangan penelitian tersebut menjadi dasar penting dilakukannya penelitian ini.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence pada mata pelajaran Informasi menggunakan model pengembangan ADDIE. Produk yang dikembangkan diharapkan memiliki tingkat kelayakan yang tinggi berdasarkan penilaian ahli media dan ahli materi, memperoleh respon positif dari guru maupun peserta didik, serta mampu mendukung peningkatan kemandirian belajar siswa melalui pembelajaran yang lebih personal, adaptif, interaktif, dan fleksibel. Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai pemanfaatan Artificial Intelligence dalam pengembangan media pembelajaran digital. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan menjadi salah satu inovasi pembelajaran yang dapat dimanfaatkan guru dalam mendukung implementasi pembelajaran berbasis teknologi di era digital, khususnya pada mata pelajaran Informasi di MTs.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan Mixed Method. Metode R&D digunakan karena penelitian ini bertujuan menghasilkan suatu produk berupa Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence sekaligus menguji tingkat kelayakan produk sebelum digunakan dalam proses pembelajaran. Pendekatan Mixed Method dipilih agar penelitian tidak hanya menghasilkan data kuantitatif mengenai tingkat kelayakan produk, tetapi juga memperoleh data kualitatif berupa masukan, kritik, dan saran dari validator maupun pengguna sehingga proses pengembangan dapat dilakukan secara lebih komprehensif. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) karena memiliki tahapan yang sistematis, fleksibel, dan banyak digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran digital (Branch, 2009). Model ADDIE dipilih karena mampu mengintegrasikan proses analisis kebutuhan, perancangan produk, pengembangan, implementasi, dan evaluasi secara berkelanjutan sehingga menghasilkan produk yang valid, praktis, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Penelitian dilaksanakan di MTsN 1 Bojonegoro pada mata pelajaran Informasi. Subjek penelitian terdiri atas peserta didik kelas VIII yang menjadi pengguna Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian melibatkan 30 peserta didik, 1 ahli materi, 1 ahli media, dan 1 guru mata pelajaran Informasi sebagai validator sekaligus pengguna awal produk. Jumlah peserta didik yang digunakan pada tahap implementasi mengacu pada penelitian pengembangan yang menyatakan bahwa uji coba kelompok kecil hingga sedang dapat dilakukan pada 20–30 peserta didik untuk memperoleh informasi mengenai kepraktisan dan kelayakan produk (Sugiyono, 2022). Validator dipilih

berdasarkan kompetensi di bidang teknologi pendidikan, media pembelajaran, dan mata pelajaran Informasi.

Data penelitian dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi. Observasi dilakukan pada tahap analisis untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, karakteristik peserta didik, pemanfaatan media pembelajaran, serta tingkat kemandirian belajar siswa di sekolah. Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada guru mata pelajaran Informasi untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan pembelajaran, kebutuhan media, dan harapan terhadap pengembangan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data pendukung berupa perangkat pembelajaran, kurikulum, modul ajar, serta dokumentasi kegiatan penelitian. Sementara itu, angket digunakan untuk memperoleh data mengenai validitas media dari ahli materi dan ahli media, tanggapan guru dan peserta didik terhadap produk, serta tingkat kemandirian belajar siswa setelah menggunakan Tutor Virtual.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket respon guru, angket respon peserta didik, serta angket kemandirian belajar siswa. Penyusunan instrumen mengacu pada indikator kualitas media pembelajaran digital yang meliputi aspek fungsi (functionality), kemudahan penggunaan (usability), tampilan antarmuka (interface design), kualitas informasi (information quality), interaktivitas, dan kesesuaian materi. Sementara itu, instrumen kemandirian belajar disusun berdasarkan indikator Self-Regulated Learning (SRL) yang meliputi kemampuan menetapkan tujuan belajar, mengatur strategi belajar, mengelola waktu belajar, memonitor proses belajar, mengevaluasi hasil belajar, serta memiliki motivasi belajar secara mandiri.

Sebelum digunakan dalam penelitian, seluruh instrumen terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya. Validitas isi dilakukan melalui penilaian para ahli menggunakan Aiken's V untuk mengetahui tingkat kesesuaian setiap butir instrumen dengan indikator yang diukur. Instrumen dinyatakan memiliki validitas yang baik apabila memperoleh nilai Aiken's $V \geq 0,80$ (Noviana et al., 2023). Selanjutnya, reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan Cronbach's Alpha dengan bantuan IBM SPSS Statistics versi 26. Instrumen dinyatakan reliabel apabila memiliki nilai Cronbach's Alpha $\geq 0,70$ (Hair et al., 2021). Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen mampu menghasilkan data yang valid dan konsisten.

Prosedur penelitian mengikuti lima tahapan dalam model ADDIE. Tahap Analysis dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik peserta didik, kurikulum yang digunakan, permasalahan pembelajaran, serta tingkat kemandirian belajar siswa pada mata pelajaran Informasi. Tahap Design meliputi penyusunan spesifikasi sistem, perancangan antarmuka pengguna (user interface), perancangan basis data, penyusunan materi pembelajaran, penyusunan prompt Artificial Intelligence, serta desain alur interaksi antara peserta didik dengan Tutor Virtual. Pada tahap ini juga disusun rancangan fitur utama yang meliputi penyajian materi, layanan tanya jawab berbasis AI, latihan adaptif, pemberian umpan balik otomatis, monitoring perkembangan belajar, dan dashboard guru.

Tahap Development dilakukan dengan membangun Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence menggunakan teknologi web, kemudian mengintegrasikan layanan Artificial Intelligence ke dalam sistem pembelajaran. Setelah proses pengembangan selesai, produk divalidasi oleh ahli media dan ahli materi untuk mengetahui tingkat kelayakan produk berdasarkan aspek isi, tampilan, fungsi sistem, kemudahan penggunaan, dan kesesuaian pembelajaran. Hasil validasi digunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi produk sebelum diimplementasikan kepada peserta didik.

Tahap Implementation dilakukan melalui uji coba terbatas kepada peserta didik kelas VIII MTsN 1 Bojonegoro. Pada tahap ini peserta didik menggunakan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence selama proses pembelajaran berlangsung. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data

berupa respon pengguna terhadap sistem, tingkat kemudahan penggunaan, kepuasan pengguna, serta perubahan tingkat kemandirian belajar peserta didik setelah menggunakan Tutor Virtual.

Tahap terakhir adalah Evaluation, yaitu melakukan evaluasi terhadap seluruh hasil pengembangan berdasarkan data validasi ahli, respon guru, respon peserta didik, serta hasil pengukuran kemandirian belajar. Evaluasi dilakukan secara formatif pada setiap tahap pengembangan maupun secara sumatif setelah implementasi selesai dilaksanakan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan penyempurnaan produk sehingga Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence yang dikembangkan memiliki kualitas yang lebih baik dan siap digunakan dalam proses pembelajaran.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil validasi ahli, angket respon guru, angket respon peserta didik, serta angket kemandirian belajar dianalisis menggunakan persentase, rata-rata skor, dan kategori interpretasi berdasarkan skala Likert lima tingkat. Kriteria kelayakan produk dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tidak layak, tidak layak, cukup layak, layak, dan sangat layak. Sementara itu, data kualitatif yang diperoleh melalui observasi, wawancara, serta saran dari validator dianalisis menggunakan teknik reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Seluruh proses pengolahan data kuantitatif dilakukan menggunakan Microsoft Excel 2021 dan IBM SPSS Statistics versi 26, sedangkan hasil analisis kualitatif digunakan sebagai dasar dalam penyempurnaan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence yang dikembangkan untuk mendukung pembelajaran pada mata pelajaran Informasi di MTsN 1 Bojonegoro. Produk dikembangkan menggunakan model ADDIE yang terdiri atas tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Tutor Virtual dirancang sebagai media pembelajaran berbasis web yang mampu memberikan pengalaman belajar secara personal melalui pemanfaatan teknologi Artificial Intelligence. Sistem ini dapat diakses menggunakan komputer maupun perangkat bergerak sehingga peserta didik dapat belajar kapan saja dan di mana saja selama terhubung dengan jaringan internet.

Pada tahap Analysis, hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan penggunaan bahan ajar konvensional. Guru telah memanfaatkan media presentasi, namun peserta didik masih mengalami kesulitan ketika harus belajar secara mandiri di luar jam pelajaran. Berdasarkan hasil wawancara, guru menyampaikan bahwa peserta didik sering mengalami kesulitan memahami konsep-konsep pada mata pelajaran Informasi, sedangkan keterbatasan waktu pembelajaran menyebabkan guru belum dapat memberikan pendampingan secara maksimal kepada seluruh peserta didik. Selain itu, hasil observasi juga menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih memiliki tingkat kemandirian belajar yang rendah. Mereka cenderung menunggu penjelasan guru dibandingkan mencari solusi atau sumber belajar secara mandiri. Temuan tersebut menunjukkan perlunya media pembelajaran yang mampu memberikan pendampingan belajar secara berkelanjutan di luar kelas.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dikembangkan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence yang memiliki beberapa fitur utama, yaitu materi pembelajaran, chat AI, latihan adaptif, evaluasi pembelajaran, umpan balik otomatis, monitoring perkembangan belajar, serta dashboard guru. Materi pembelajaran disusun sesuai capaian pembelajaran mata pelajaran Informasi kelas VIII dan dilengkapi gambar, ilustrasi, serta contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Fitur Chat AI memungkinkan peserta didik berdiskusi secara langsung dengan sistem menggunakan bahasa alami sehingga peserta didik dapat memperoleh penjelasan materi secara bertahap sesuai tingkat pemahamannya. Sistem Artificial Intelligence juga dirancang untuk memberikan contoh tambahan,

menyederhanakan konsep yang sulit dipahami, serta mengarahkan peserta didik agar tetap fokus pada topik pembelajaran.

Fitur latihan adaptif dikembangkan untuk menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan kemampuan peserta didik. Apabila peserta didik mampu menjawab soal dengan benar secara konsisten, sistem akan memberikan soal dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi. Sebaliknya, apabila peserta didik mengalami kesulitan, sistem akan memberikan soal yang lebih sederhana disertai penjelasan konsep yang relevan. Mekanisme tersebut bertujuan menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal sehingga setiap peserta didik memperoleh tantangan belajar yang sesuai dengan kemampuan masing-masing. Selain latihan adaptif, Tutor Virtual juga dilengkapi fitur umpan balik otomatis (automatic feedback). Setelah peserta didik menyelesaikan latihan atau mengajukan pertanyaan, sistem secara langsung memberikan penjelasan terhadap jawaban yang benar maupun yang masih kurang tepat. Umpan balik tidak hanya berupa informasi benar atau salah, tetapi juga memberikan alasan, contoh penyelesaian, serta rekomendasi materi yang perlu dipelajari kembali. Dengan demikian, peserta didik dapat melakukan refleksi terhadap proses belajarnya tanpa harus menunggu penjelasan dari guru.

Fitur lain yang menjadi pembeda penelitian ini dibandingkan penelitian sebelumnya adalah adanya monitoring perkembangan belajar. Sistem secara otomatis mencatat aktivitas belajar peserta didik, seperti frekuensi belajar, durasi penggunaan sistem, materi yang telah dipelajari, hasil latihan, dan perkembangan capaian belajar. Informasi tersebut ditampilkan pada dashboard guru sehingga guru dapat memantau perkembangan setiap peserta didik secara lebih mudah. Dashboard juga membantu guru dalam mengidentifikasi peserta didik yang memerlukan pendampingan lebih lanjut. Hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan bahwa Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence memiliki tingkat kesesuaian materi yang sangat baik. Penilaian meliputi aspek kesesuaian dengan capaian pembelajaran, ketepatan konsep, kedalaman materi, penggunaan bahasa, serta keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari. Validator menyatakan bahwa materi telah sesuai dengan kurikulum yang digunakan serta mampu mendukung proses pembelajaran mandiri peserta didik. Beberapa masukan yang diberikan antara lain penambahan contoh kontekstual dan penyempurnaan beberapa ilustrasi agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik.

Sementara itu, hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa produk memperoleh kategori sangat layak berdasarkan aspek tampilan antarmuka, kemudahan navigasi, kualitas interaksi, konsistensi desain, responsivitas sistem, serta kemudahan penggunaan. Antarmuka dirancang sederhana dengan navigasi yang mudah dipahami sehingga peserta didik dapat menggunakan sistem tanpa mengalami kesulitan. Integrasi Artificial Intelligence berjalan dengan baik sehingga proses tanya jawab berlangsung secara cepat dan responsif. Implementasi Tutor Virtual kepada peserta didik menunjukkan bahwa sistem memperoleh respon positif. Sebagian besar peserta didik menyatakan bahwa penggunaan Tutor Virtual membuat proses belajar menjadi lebih menarik, mudah dipahami, serta membantu mereka belajar secara mandiri di luar jam sekolah. Peserta didik juga merasa lebih percaya diri untuk bertanya kepada sistem Artificial Intelligence dibandingkan harus menunggu kesempatan bertanya kepada guru saat pembelajaran berlangsung. Kemudahan memperoleh jawaban secara langsung menjadi salah satu faktor yang meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Hasil penelitian juga menunjukkan adanya peningkatan kemandirian belajar siswa setelah menggunakan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence. Peserta didik menjadi lebih aktif mencari informasi, lebih sering mengulang materi secara mandiri, serta terbiasa mengevaluasi hasil belajarnya melalui latihan adaptif yang tersedia pada sistem. Selain itu, fitur monitoring perkembangan belajar membantu peserta didik mengetahui pencapaian yang telah diperoleh sehingga mendorong mereka untuk terus meningkatkan hasil belajar secara mandiri. Temuan ini menunjukkan bahwa Artificial Intelligence tidak hanya berfungsi sebagai penyedia informasi, tetapi juga sebagai pendamping belajar yang mampu membangun kebiasaan belajar mandiri. Temuan

penelitian ini sejalan dengan penelitian Zawacki-Richter et al. (2019) yang menyatakan bahwa Artificial Intelligence mampu mendukung personalisasi pembelajaran melalui pemberian rekomendasi materi dan umpan balik secara otomatis. Penelitian ini juga mendukung hasil penelitian Ouyang dan Jiao (2021) yang menjelaskan bahwa sistem pembelajaran berbasis AI mampu meningkatkan efektivitas belajar melalui layanan pembelajaran adaptif. Selain itu, hasil penelitian ini memperkuat temuan Chen et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan Artificial Intelligence dalam pembelajaran mampu meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan peserta didik, dan kualitas pengalaman belajar.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, implementasi Tutor Virtual hanya dilakukan pada satu sekolah sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan pada kondisi sekolah lain yang memiliki karakteristik berbeda. Kedua, pengujian masih berfokus pada aspek kelayakan produk, respon pengguna, dan peningkatan kemandirian belajar sehingga efektivitas produk terhadap peningkatan hasil belajar belum dibandingkan secara langsung dengan metode pembelajaran konvensional. Ketiga, kualitas penggunaan Tutor Virtual masih dipengaruhi oleh ketersediaan jaringan internet serta spesifikasi perangkat yang digunakan oleh peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pengembangan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence memberikan kontribusi yang berbeda dibandingkan penelitian sebelumnya. Sebagian besar penelitian terdahulu hanya mengembangkan chatbot pembelajaran atau sistem tanya jawab berbasis AI. Penelitian ini menghadirkan sebuah Tutor Virtual yang mengintegrasikan materi pembelajaran, Artificial Intelligence, latihan adaptif, umpan balik otomatis, monitoring perkembangan belajar, serta dashboard guru dalam satu sistem pembelajaran yang utuh. Integrasi berbagai fitur tersebut tidak hanya membantu peserta didik memahami materi, tetapi juga mendukung peningkatan kemandirian belajar melalui proses belajar yang lebih personal, adaptif, interaktif, dan berkelanjutan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence memiliki potensi besar untuk menjadi inovasi media pembelajaran pada mata pelajaran Informasi di tingkat Madrasah Tsanawiyah. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan teknologi Learning Analytics, gamifikasi, speech recognition, maupun multimodal Artificial Intelligence sehingga sistem mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih adaptif dan sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan di masa mendatang.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence pada mata pelajaran Informasi menggunakan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran berbasis web yang mengintegrasikan berbagai fitur, yaitu materi pembelajaran, layanan tanya jawab berbasis Artificial Intelligence, latihan adaptif, umpan balik otomatis, monitoring perkembangan belajar, serta dashboard guru. Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media, Tutor Virtual yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil implementasi juga menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon positif terhadap penggunaan sistem karena dinilai mudah digunakan, interaktif, serta mampu membantu memahami materi secara lebih efektif.

Penggunaan Tutor Virtual berbasis Artificial Intelligence terbukti mendukung peningkatan kemandirian belajar siswa melalui pengalaman belajar yang lebih personal, adaptif, dan fleksibel. Peserta didik menjadi lebih aktif dalam mencari informasi, mampu mengatur proses belajarnya secara mandiri, memperoleh umpan balik secara langsung, serta melakukan evaluasi terhadap hasil belajar tanpa harus selalu bergantung pada guru. Selain memberikan kontribusi praktis sebagai inovasi media pembelajaran pada mata pelajaran Informasi, penelitian ini juga memberikan kontribusi teoretis terhadap pengembangan pemanfaatan Artificial Intelligence dalam bidang pendidikan, khususnya sebagai sistem pendamping belajar yang mendukung pengembangan Self-

Regulated Learning (SRL). Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada jumlah subjek penelitian dan ruang lingkup implementasi yang hanya dilakukan pada satu sekolah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas Tutor Virtual pada skala yang lebih luas, membandingkannya dengan model pembelajaran lain, serta mengintegrasikan teknologi seperti Learning Analytics, gamifikasi, dan multimodal Artificial Intelligence guna meningkatkan kualitas pembelajaran di era transformasi digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R: A Workbook*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeiffer, F., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Noviana, E., Sari, I. K., Zufriady, Z., Erlinda, S., Syafriafdi, N., & Suarmika, P. E. (2023). Instrument validity for learning resources analysis using Aiken's V. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12(1). <https://doi.org/10.33578/jpkip.v12i1.9320>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial Intelligence in Education: The Three Paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi 2). Alfabeta.
- UNESCO. (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. UNESCO Publishing.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on Artificial Intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>