

PENGEMBANGAN MEDIA TUTOR CERDAS BERBASIS WEB AI GUNA MEMFASILITASI KEBUTUHAN BELAJAR MANDIRI SMP

M. Khoirul Ibad¹, Didik Dwi Prasetya², Eka Rakhmawati Wardhani³, Ifnu Wisma Dwi Prasetya⁴

Pendidikan Profesi Guru, Sekolah Pascasarjana¹, Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik²

Universitas Negeri Malang^{1,2}, SMPN 16 Malang³, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri⁴

e-mail: m.khoirul.25315372@students.um.ac.id

Diterima: 10/08/2026; Direvisi: 21/08/2026; Diterbitkan: 01/09/2026

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi menuntut tersedianya media pembelajaran interaktif yang mampu mendukung fleksibilitas belajar mandiri peserta didik di luar jam tatap muka di kelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan serta kepraktisan media pembelajaran berbasis *website* yang terintegrasi dengan kecerdasan buatan berupa *Chatbot* AI Tutor Cerdas pada mata pelajaran Informatika di SMP Negeri 16 Malang. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE yang mencakup tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Penentuan subjek penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria dan kebutuhan pengembangan media. Subjek penelitian pada tahap analisis kebutuhan melibatkan 189 peserta didik untuk memetakan urgensi media pembelajaran. Uji validasi produk dilakukan oleh satu ahli materi dan satu ahli media yang dipilih berdasarkan kepakarannya di bidang informatika dan teknologi pendidikan. Selanjutnya, uji coba terbatas kepraktisan melibatkan 28 peserta didik kelas IX di SMP Negeri 16 Malang. Data dikumpulkan melalui angket kebutuhan, lembar validasi ahli, dan angket umpan balik kepraktisan pengguna. Hasil validasi materi menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 97,92% dengan kategori sangat valid, sedangkan validasi media memperoleh skor sebesar 95,83% dengan kategori sangat valid. Hasil uji coba terbatas kepraktisan pada 28 peserta didik menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 85,35% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut, *website* Tutor Cerdas disimpulkan sangat layak dan praktis digunakan sebagai media pendukung pembelajaran Informatika.

Kata Kunci: *Chatbot AI, Kecerdasan Buatan, Media Pembelajaran, Belajar Mandiri, Informatika SMP.*

ABSTRACT

The rapid development of information technology has increased the need for interactive learning resources that can facilitate students' independent learning beyond face-to-face classroom activities. This research aims to develop and test the feasibility and practicality of a web-based learning media integrated with artificial intelligence in the form of an AI Smart Tutor *Chatbot* for the Informatics subject at SMP Negeri 16 Malang. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model, which includes the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The determination of research subjects in this study used purposive sampling techniques based on criteria and media development needs. The research subjects in the needs analysis stage involved 189

students to map the urgency of learning media. Product validation testing was conducted by one subject matter expert and one media expert, selected based on their expertise in the fields of Informatics and educational technology. Next, a limited practicality trial involved 28 ninth-grade students at SMP Negeri 16 Malang. Data were collected through a needs assessment questionnaire, expert validation sheets, and a user practicality feedback questionnaire. The material validation results showed a feasibility level of 97.92% with a very valid category, while the media validation received a score of 95.83% with a very valid category. The limited practicality trial results on 28 students showed a practicality level of 85.35% with a very practical category. Based on these results, the Tutor Cerdas website is concluded to be very feasible and practical to use as a supporting media for Informatics learning.

Keywords: *Chatbot AI, Artificial Intelligence, Instructional Media, Learn To Be Independent, Junior High School Informatics.*

PENDAHULUAN

Penerapan Kurikulum Merdeka pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) menuntut transformasi proses pembelajaran menuju pemanfaatan teknologi digital yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*). Mata pelajaran Informatika memiliki peranan strategis dalam membekali peserta didik dengan pemikiran komputasional (*computational thinking*), yaitu kemampuan esensial dalam memecahkan masalah secara sistematis di era digital (Shute et al., 2017). Selain itu, mata pelajaran ini juga menuntut penguasaan literasi digital dan penguasaan perangkat teknologi. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa keterbatasan alokasi jam pelajaran tatap muka di kelas sering kali menjadi hambatan bagi peserta didik untuk memahami konsep-konsep Informatika secara mendalam. Kemandirian belajar atau *self-regulated learning* (SRL) adalah proses siklis yang melibatkan pengaturan tujuan dan pemantauan diri yang dapat dilatihkan secara efektif melalui intervensi teknologi (Panadero, 2017). Agar proses pemantauan diri ini berjalan efektif di luar jam tatap muka, peserta didik membutuhkan sistem umpan balik yang cepat dan akurat guna mencegah hilangnya motivasi belajar ketika mereka menghadapi materi yang sulit (Ray, 2023).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan awal melalui survei yang melibatkan 189 peserta didik di SMP Negeri 16 Malang, ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi Informatika apabila hanya mengandalkan penjelasan verbal dari guru di kelas. Sebagian besar peserta didik menyatakan membutuhkan media belajar tambahan berbasis teknologi yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja melalui perangkat *smartphone* atau laptop secara mandiri. Di samping itu, ketersediaan bahan ajar cetak konvensional belum sepenuhnya mampu memberikan umpan balik secara langsung ketika peserta didik mengalami kendala pemahaman saat belajar mandiri di rumah.

Inovasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan, khususnya *Natural Language Processing* (NLP) berupa *Chatbot*, menawarkan peluang transformatif sekaligus solusi adaptif dalam dunia pendidikan (Hwang & Chang, 2023; Smutny & Schreiberova, 2020). Berbagai literatur juga menunjukkan bahwa integrasi AI dapat membantu proses belajar menjadi lebih personal (Afrita, 2023; Jaya et al., 2018). *Chatbot* AI mampu bertindak sebagai asisten atau tutor virtual yang memberikan respons interaktif, menjawab pertanyaan peserta didik secara *real-time*, serta menyederhanakan penjelasan konsep yang rumit menjadi lebih mudah dipahami (Damayanti, 2025). Integrasi *Chatbot* AI ke dalam sebuah platform *website* pembelajaran menciptakan lingkungan belajar yang responsif dan fleksibel bagi peserta didik (Mutaqin et al., 2023).

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas pemanfaatan AI dan *website* dalam meningkatkan keterlibatan serta motivasi belajar peserta didik (Julia et al., 2023; Waruwu, 2024). Meskipun demikian, pengembangan media *website* yang secara khusus mengintegrasikan fitur *Chatbot* AI Tutor Cerdas untuk mata pelajaran Informatika pada jenjang SMP di lokasi penelitian masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyusun, mengembangkan, serta menguji tingkat kelayakan dan kepraktisan *website* "Tutor Cerdas" berbasis *chatbot* AI sebagai media pendukung pembelajaran mandiri bagi peserta didik SMP Negeri 16 Malang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) (Anafi et al., 2021). Model ini dipilih karena strukturnya yang sistematis, terukur, dan teruji dalam menghasilkan produk media pembelajaran yang berkualitas. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 16 Malang pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 dengan mengembangkan produk berupa *website* belajar mandiri (Tutor Cerdas) berbasis *Artificial Intelligence* untuk mata pelajaran Informatika tingkat SMP. Tahap *Analysis* dilakukan melalui observasi dan penyebaran angket kebutuhan guna mengidentifikasi karakteristik peserta didik, permasalahan pembelajaran, materi, media, serta kesiapan sarana pendukung.

Instrumen lembar observasi dan angket kebutuhan ini dikembangkan secara mandiri oleh peneliti dengan menyesuaikan konteks capaian pembelajaran mata pelajaran Informatika. Sebelum didistribusikan kepada 189 peserta didik, instrumen tersebut telah melalui proses uji validitas isi (*content validity*) oleh ahli (dosen pembimbing dan guru pamong) sehingga dinyatakan layak digunakan untuk mengukur kebutuhan media. Selanjutnya, tahap *design* meliputi penyusunan *flowchart*, desain tampilan, dan instrumen penelitian.

Pada tahap *Development*, produk dikembangkan sebagai *Single Page Application* (SPA) menggunakan *framework React 18* dengan *TypeScript* dan *Tailwind CSS* untuk antarmuka pengguna. Pengelolaan autentikasi dan basis data dilakukan menggunakan *Supabase* (*PostgreSQL*). Untuk fitur kecerdasan buatan, sistem ini diintegrasikan dengan *Application Programming Interface* (API) model bahasa Gemini melalui infrastruktur *AI Gateway*, serta memanfaatkan *Server-Sent Events* (SSE) guna memastikan proses generasi teks dari *chatbot* berjalan secara *real-time* tanpa jeda yang signifikan. Produk yang telah dikembangkan tersebut kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, lalu direvisi berdasarkan masukan validator. Tahap *Implementation* dilakukan melalui uji kepraktisan kepada guru dan peserta didik, sedangkan tahap *Evaluation* dilaksanakan untuk menilai keseluruhan proses pengembangan berdasarkan hasil validasi dan uji kepraktisan hingga diperoleh produk akhir yang layak digunakan.

Subjek penelitian terdiri atas tiga validator yang meliputi ahli materi, ahli media, satu guru kelas IX, serta 28 peserta didik kelas IX SMP Negeri 16 Malang sebagai pengguna produk. Penentuan subjek pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria dan kebutuhan pengembangan media. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi, penyebaran angket kebutuhan, lembar validasi ahli, serta angket respons guru dan peserta didik. Instrumen penelitian disusun sesuai aspek penilaian materi, media, dan kepraktisan produk. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan teknik persentase untuk menentukan tingkat kelayakan dan kepraktisan *Website* Tutor Cerdas berdasarkan kategori penilaian yang telah ditetapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

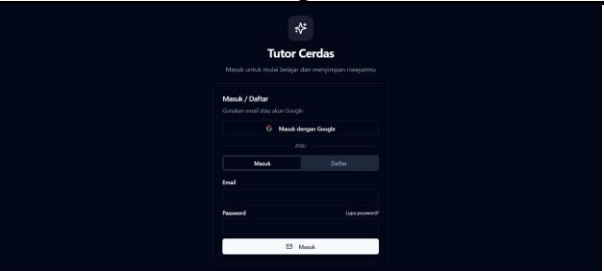
Hasil

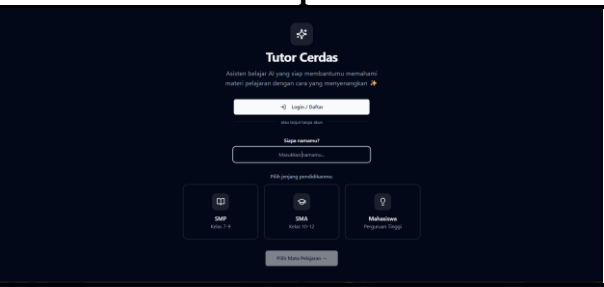
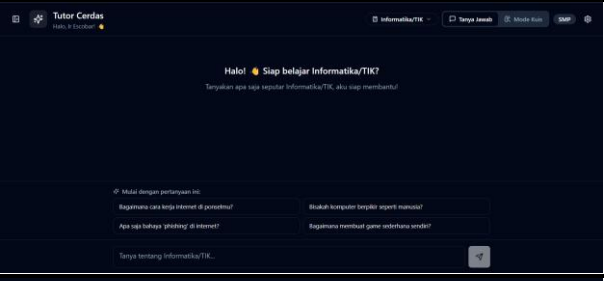
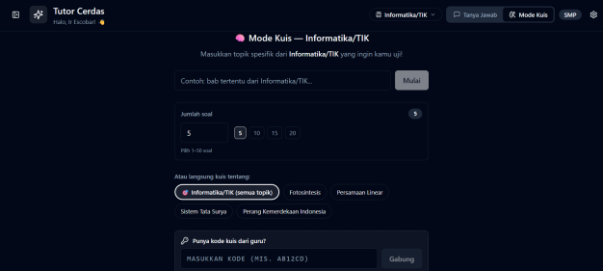
Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa *website* "Tutor Cerdas" berbasis *chatbot* AI guna memfasilitasi kebutuhan belajar mandiri peserta didik pada mata pelajaran Informatika di SMP Negeri 16 Malang. Pengembangan media ini menerapkan model R&D ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) secara sistematis. Setiap tahapan dilaksanakan secara terstruktur guna memastikan produk yang dihasilkan valid secara teknis maupun materi serta praktis digunakan oleh peserta didik dan pendidik dalam proses pembelajaran.

Tahap analisis diawali dengan observasi awal, studi dokumentasi, dan penyebaran instrumen angket analisis kebutuhan kepada 189 peserta didik di SMP Negeri 16 Malang, serta analisis karakteristik kurikulum Informatika Fase D. Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran Informatika masih terkendala oleh terbatasnya alokasi waktu tatap muka, serta dominasi penggunaan buku teks cetak dua dimensi dan penjelasan konvensional guru. Kondisi ini menyebabkan peserta didik kesulitan saat harus mengulang materi secara mandiri karena tidak didukung oleh "asisten belajar" interaktif di luar jam sekolah. Melalui penyebaran angket, mayoritas peserta didik sangat mengharapkan kehadiran media tambahan interaktif berbasis teknologi kecerdasan buatan (AI) guna mempermudah pemahaman materi. Selain itu, hasil analisis infrastruktur menunjukkan kesiapan yang sangat baik; di mana peserta didik memiliki tingkat aksesibilitas dan adaptasi yang tinggi terhadap penggunaan gawai personal (*smartphone* maupun *laptop*), sehingga sangat memungkinkan untuk mendukung implementasi fleksibilitas belajar menggunakan *Website Tutor Cerdas*.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dilakukan perancangan produk yang meliputi penyusunan *flowchart* navigasi sistem, perancangan antarmuka pengguna (*user interface*), perumusan *prompt engineering* untuk mesin AI, pemetaan materi Informatika Fase D, dan penyusunan instrumen evaluasi. Selanjutnya, produk dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *web* modern yang terintegrasi langsung dengan *Application Programming Interface* (API) *Chatbot* AI. *Website Tutor Cerdas* yang dihasilkan memiliki struktur antarmuka utama yang terdiri atas halaman *register* dan *login* untuk autentikasi pengguna, menu pemilihan jenjang pendidikan dan mata pelajaran, fitur riwayat percakapan (*history*) untuk meninjau aktivitas belajar sebelumnya, kolom *chat* interaktif sebagai pusat interaksi dengan asisten virtual, mode kuis untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik secara interaktif. Seluruh halaman didesain agar responsif (*mobile-friendly*) dan mampu memberikan umpan balik (*feedback*) otomatis secara *real-time*, sehingga peserta didik dapat mengoperasikan media secara mandiri di luar jam sekolah. Tangkapan layar (*screenshot*) dari tampilan produk hasil pengembangan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tampilan Media yang dikembangkan

Bagian	Tampilan
Halaman <i>Login</i>	

Bagian	Tampilan
Halaman Pemilihan Jenjang Pendidikan	
Halaman Pemilihan Mata Pelajaran	
Halaman Riwayat Percakapan (History)	
Halaman Chat Interaktif	
Halaman Mode Kuis	

Produk yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Proses validasi dilakukan untuk menilai keakuratan isi materi Informatika, tampilan antarmuka (*user interface*), kemudahan navigasi *website*, serta kinerja fungsional dari fitur *Chatbot* AI. Selain memberikan skor penilaian kuantitatif, para validator juga memberikan masukan kualitatif sebagai dasar penyempurnaan produk, di antaranya terkait optimalisasi penyajian ringkasan materi dan penyesuaian fungsionalitas sistem *web* agar lebih responsif saat diakses

melalui *smartphone*. Setelah seluruh masukan direvisi dan ditindaklanjuti, diperoleh produk akhir yang dinilai sangat valid dan siap diimplementasikan dalam tahap uji coba pembelajaran. Rekapitulasi hasil validasi produk disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

Evaluator / Validator	Tanggal Validasi	Skor Terkumpul	Skor Maksimum	Persentase (%)	Kriteria Kelayakan
Ahli Materi (Annisa Rachmawati Putri, S.Pd.)	22 Juli 2026	47	48	97,92%	Sangat Valid
Ahli Media (Ifnu Wisma Dwi Prasetya, S.Kom., M.Pd.)	2 Mei 2026	46	48	95,83%	Sangat Valid
Rata-Rata Keseluruhan	-	-	-	96,88%	Sangat Valid

Sumber: Data Olahan Peneliti (2026).

Setelah dinyatakan sangat valid oleh validator ahli, website "Tutor Cerdas" diimplementasikan pada uji coba terbatas kepada 28 peserta didik kelas IX di SMP Negeri 16 Malang. Peserta didik menggunakan website tersebut secara mandiri untuk mengakses materi dan berinteraksi dengan *chatbot* AI pada mata pelajaran Informatika, kemudian memberikan penilaian melalui angket umpan balik kepraktisan. Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa produk memperoleh persentase rata-rata sebesar 85,35% dengan kategori Sangat Praktis berdasarkan penilaian peserta didik. Rekapitulasi hasil uji kepraktisan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Kepraktisan

Responden	Persentase (%)	Kategori
Peserta Didik	85,35%	Sangat Praktis
Rata-rata	85,35%	Sangat Praktis

Sumber: Data Olahan Peneliti (2026).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa website "Tutor Cerdas" berbasis *chatbot* AI berhasil dikembangkan secara terstruktur melalui tahapan ADDIE. Produk digital yang dihasilkan terbukti memenuhi kriteria Sangat Valid (Sangat Layak) berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi (97,92%) dan ahli media (95,83%). Selain itu, platform ini juga memenuhi kriteria Sangat Praktis (85,35%) berdasarkan respons positif dari peserta didik pada tahap uji coba terbatas. Dengan demikian, media inovatif ini telah siap dan efektif digunakan untuk memfasilitasi kebutuhan belajar mandiri pada mata pelajaran Informatika bagi peserta didik di SMP Negeri 16 Malang.

Pembahasan

Pengembangan *website* "Tutor Cerdas" berbasis *chatbot* AI pada mata pelajaran Informatika dilaksanakan menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* dengan menerapkan model ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *analysis, design, development,*

implementation, dan *evaluation* (Anafi et al., 2021). Model ini dipilih karena strukturnya yang sistematis, terukur, dan teruji dalam menghasilkan produk media pembelajaran yang berkualitas (Waruwu, 2024). Tahap analisis menjadi landasan utama dalam pengembangan produk karena memberikan informasi komprehensif mengenai kondisi pembelajaran, karakteristik peserta didik, analisis kurikulum/materi Informatika SMP, serta kesiapan infrastruktur dan sarana prasarana. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran Informatika masih terkendala oleh terbatasnya alokasi jam pelajaran tatap muka di kelas, serta kesulitan peserta didik jika hanya mengandalkan penjelasan verbal dari guru secara lisan. Kondisi tersebut mengakibatkan peserta didik sangat memerlukan media pembelajaran tambahan berbasis teknologi digital (AI) yang fleksibel guna memfasilitasi proses belajar mandiri (*self-regulated learning*) secara berkesinambungan di luar jam sekolah (Karyadi, 2023). Temuan ini menunjukkan bahwa analisis kebutuhan merupakan tahap yang krusial dalam pengembangan media, karena produk *chatbot* AI yang dihasilkan benar-benar didasarkan pada urgensi dan data kebutuhan nyata dari 189 peserta didik di lapangan, bukan sekadar asumsi dari pengembang.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, *website* "Tutor Cerdas" dirancang dengan mengintegrasikan ringkasan materi Informatika Fase D, kolom *chat* interaktif berbasis kecerdasan buatan, fitur riwayat percakapan (*history*), serta mode kuis interaktif ke dalam satu platform *web* yang responsif. Penyajian media yang terpadu dan adaptif ini memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar mandiri yang lebih personal dibandingkan dengan penggunaan bahan ajar cetak konvensional. Pemanfaatan arsitektur *web* modern yang terintegrasi dengan *Application Programming Interface* (API) *Chatbot* AI memberikan fleksibilitas tinggi dalam mendampingi proses belajar, menyediakan navigasi antarmuka yang ramah pengguna (*user-friendly*), serta memberikan umpan balik (*feedback*) otomatis secara *real-time*. Karakteristik tersebut mendukung terciptanya pembelajaran yang adaptif di luar jam sekolah, di mana *chatbot* AI bertindak sebagai *scaffolding* digital yang menjawab kendala pemahaman peserta didik secara langsung. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Karyadi (2023) yang menyatakan bahwa keterlibatan media pembelajaran berbasis kecerdasan buatan efektif dalam memfasilitasi kebutuhan belajar mandiri (*self-regulated learning*). Selain itu, penelitian Damayanti (2025) dan Wollny et al. (2021) menunjukkan bahwa integrasi *chatbot* AI ke dalam platform digital mampu bertindak sebagai pendamping belajar yang secara signifikan meningkatkan efisiensi, motivasi, serta keterlibatan aktif peserta didik dalam memahami materi pembelajaran.

Produk yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media sebelum diimplementasikan kepada pengguna. Proses validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa platform yang dikembangkan memenuhi aspek kelayakan isi, desain antarmuka (*user interface*), dan fungsionalitas sistem (kinerja *chatbot* AI). Hasil validasi menunjukkan bahwa *website* "Tutor Cerdas" memperoleh kategori Sangat Valid dengan persentase penilaian ahli materi sebesar 97,92% dan ahli media sebesar 95,83%. Pencapaian ini mengindikasikan bahwa produk telah memenuhi standar kualitas yang sangat baik sebagai inovasi media pembelajaran. Nilai tersebut menegaskan bahwa materi yang disajikan telah selaras dengan Capaian Pembelajaran (CP) Informatika Fase D, desain *website* responsif dan mudah dipahami, serta fungsionalitas navigasi dan *chatbot* berjalan secara optimal sesuai dengan karakteristik kognitif peserta didik jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Masukan yang diberikan oleh para validator digunakan sebagai dasar penyempurnaan produk, sehingga kualitas teknis dan substansi media menjadi lebih matang sebelum diimplementasikan secara langsung di lapangan. Proses revisi berdasarkan saran ahli merupakan tahapan krusial dalam penelitian

pengembangan ini, karena menghasilkan sistem cerdas yang tidak hanya interaktif dan menarik secara visual, tetapi juga memiliki validitas isi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Damayanti (2025) yang menyatakan bahwa pengembangan platform pembelajaran digital berbasis *chatbot* AI memperoleh tingkat kelayakan yang tinggi setelah melalui proses validasi ahli yang komprehensif. Selain itu, penelitian Julia et al. (2023) juga melaporkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *chatbot* memenuhi kriteria sangat valid karena mampu mengintegrasikan materi, interaksi tanya jawab secara *real-time*, dan evaluasi mandiri dalam satu media yang adaptif. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa tahapan validasi ahli memiliki peran penting dalam menghasilkan media pembelajaran kecerdasan buatan yang aman, akurat, dan sesuai dengan karakteristik kognitif peserta didik serta tujuan Capaian Pembelajaran (CP) Informatika. Dengan demikian, tingginya tingkat kevalidan *website* "Tutor Cerdas" pada penelitian ini tidak hanya menegaskan kualitas produk sistem cerdas yang dikembangkan, tetapi juga memperkuat temuan-temuan penelitian sebelumnya mengenai tingginya efektivitas pengembangan media pendukung belajar berbasis *Artificial Intelligence* (AI).

Setelah dinyatakan sangat valid oleh validator ahli, produk diimplementasikan pada tahap uji coba terbatas kepada peserta didik kelas IX di SMP Negeri 16 Malang untuk mengetahui tingkat kepraktisan penggunaannya. Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa *Website* "Tutor Cerdas" memperoleh kategori Sangat Praktis dengan rata-rata persentase sebesar 85,35% berdasarkan angket respons dari 28 peserta didik. Tingginya tingkat kepraktisan ini menunjukkan bahwa antarmuka (*user interface*) *website* mudah digunakan, memiliki navigasi yang jelas, serta fungsionalitas sistem kecerdasan buatan berjalan dengan baik. Dari sudut pandang peserta didik, hadirnya kolom *chat* interaktif dan pemberian umpan balik otomatis (*real-time feedback*) dari asisten virtual memberikan pengalaman belajar mandiri yang lebih responsif dan menarik dibandingkan dengan metode konvensional. Selain itu, kemudahan akses platform melalui gawai personal (*smartphone* maupun laptop) tanpa kendala ruang dan waktu memberikan fleksibilitas tinggi kepada peserta didik untuk mendalami materi Informatika secara mandiri, baik di lingkungan sekolah maupun di rumah.

Temuan kepraktisan tersebut sejalan dengan penelitian Essel et al. (2022) yang membuktikan bahwa kehadiran asisten virtual (*chatbot*) dalam media pembelajaran mampu secara langsung meningkatkan motivasi dan keterlibatan aktif peserta didik, karena interaksi belajar menjadi jauh lebih adaptif dan materi lebih mudah dipahami secara mandiri. Hasil penelitian Mutaqin et al. (2023) juga menunjukkan bahwa integrasi AI membantu mewujudkan ekosistem belajar-mengajar yang lebih efektif karena fitur dukungan informasi dan asisten virtual tersedia dalam satu platform cerdas yang terintegrasi. Selain itu, Karyadi (2023) melaporkan bahwa interaksi berkelanjutan dengan teknologi kecerdasan buatan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan dan kemandirian belajar (*self-regulated learning*) peserta didik di luar kelas. Kesamaan temuan tersebut menegaskan bahwa pengembangan *website* "Tutor Cerdas" berbasis *chatbot* AI tidak hanya menghasilkan media inovatif yang sangat valid secara teknis maupun materi, tetapi juga terbukti sangat praktis diterapkan dalam rutinitas peserta didik. Tingginya persentase kepraktisan pengguna sebesar 85,35% ini dapat dianalisis menggunakan *Technology Acceptance Model* (TAM). Penelitian modern mengonfirmasi bahwa penerimaan peserta didik terhadap platform *e-learning* sangat dipengaruhi oleh persepsi kemudahan (*perceived ease of use*) dan fungsionalitas sistem (Salloum et al., 2019). Arsitektur *Single Page Application* (SPA) dengan framework React dan Tailwind CSS memberikan antarmuka yang intuitif dan beban akses yang ringan, sehingga

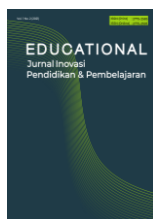
berdampak langsung pada tingginya persepsi kemudahan dari peserta didik. Di sisi lain, integrasi AI melalui *Server-Sent Events* (SSE) memungkinkan pemberian umpan balik secara *streaming* dan *real-time*. Hal ini meminimalisasi latensi respons yang sering menjadi kendala utama dalam interaksi *chatbot* pendidikan (Kuhail et al., 2023). Pergeseran paradigma interaksi manusia-komputer (*Human-Computer Interaction*) yang kini mengutamakan antarmuka berbasis percakapan natural (Følstad & Brandtzæg, 2017), dikombinasikan dengan kemampuan *Natural Language Processing* (NLP) yang adaptif, terbukti tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu kognitif, tetapi juga mampu merangsang dan mempertahankan keterlibatan emosional peserta didik selama proses belajar mandiri (Fryer et al., 2017; Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan website "Tutor Cerdas" berbasis *chatbot* AI berhasil menghasilkan media pembelajaran inovatif yang teruji kevalidan dan kepraktisannya. Produk digital yang dikembangkan mampu mengintegrasikan sajian ringkasan materi, fitur chat interaktif dengan asisten virtual (*real-time feedback*), riwayat aktivitas belajar (*history*), dan mode kuis evaluasi ke dalam satu platform web terpadu yang responsif. Integrasi berbagai komponen teknologi kecerdasan buatan tersebut memberikan pengalaman belajar mandiri yang lebih bermakna, personal, dan memotivasi peserta didik dalam memahami materi Informatika. Dengan demikian, website "Tutor Cerdas" berbasis *chatbot* AI ini dapat direkomendasikan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran digital unggulan yang sangat efektif untuk mendukung implementasi kemandirian belajar (*self-regulated learning*) pada mata pelajaran Informatika Fase D di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP).

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan *website* "Tutor Cerdas" berbasis *chatbot* AI pada mata pelajaran Informatika Fase D di SMP Negeri 16 Malang melalui model pengembangan ADDIE. Produk yang dikembangkan dirancang berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik, sehingga mampu mengintegrasikan ringkasan materi pembelajaran, fitur *chat* interaktif dengan asisten virtual (*real-time feedback*), riwayat percakapan (*history*), dan mode kuis evaluasi ke dalam satu platform *web* digital terpadu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *website* "Tutor Cerdas" teruji memenuhi aspek kevalidan dan kepraktisan dengan kategori Sangat Valid dan Sangat Praktis, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif media pendukung pembelajaran untuk mendorong proses belajar mandiri (*self-regulated learning*) yang lebih interaktif, fleksibel, dan berpusat pada peserta didik.

Pengembangan *website* "Tutor Cerdas" berbasis *chatbot* AI memberikan kontribusi nyata terhadap penyediaan inovasi media pembelajaran digital yang sesuai dengan karakteristik peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP) serta mendukung kebutuhan implementasi Kurikulum Merdeka. Integrasi teknologi kecerdasan buatan berupa interaksi obrolan (*real-time feedback*), riwayat aktivitas, dan evaluasi adaptif dalam satu platform *web* mampu menjadi pendamping belajar (*scaffolding*) yang memudahkan pemahaman konsep abstrak dalam informatika sekaligus meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik di luar jam kelas. Ke depan, produk ini dapat disempurnakan dengan memperluas bank materi, menambahkan kemampuan AI yang bersifat multimodal (seperti fitur pemindaian gambar/foto masalah dari peserta didik), serta mengoptimalkan kinerja batas kueri (*limit request*) server agar pemanfaatannya menjadi lebih luas dan tanpa *delay*. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji tingkat efektivitas pemanfaatan *website* "Tutor Cerdas" ini terhadap peningkatan hasil belajar, kemandirian belajar



(*self-regulated learning*), dan keterampilan berpikir komputasional (*computational thinking*) peserta didik pada cakupan sekolah dan jumlah responden yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrita, J. (2023). Peran Artificial Intelligence dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Sistem Pendidikan. *COMSERVA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(12), 3181–3187. <https://doi.org/10.59141/comserva.v2i12.731>
- Anafi, K., Wiryokusumo, I., & Leksono, I. P. (2021). Pengembangan media pembelajaran model ADDIE menggunakan software Unity 3D. *Jurnal Education and development*, 9(4), 433-438. <https://journal.ipts.ac.id/index.php/ed/article/view/3206>
- Damayanti, S. (2025). Pengembangan E-Learning Berbasis Chatbot AI untuk Pembelajaran IPA Inklusif di SD Lahat. *BETRIK*, 16(03), 495-504. <https://doi.org/10.36050/zd3rgy33>
- Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E. E., & Baah, P. K. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (*chatbot*) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00362-6>
- Følstad, A., & Brandtzæg, P. B. (2017). Chatbots and the new world of HCI. *Interactions*. <https://doi.org/10.1145/308555>
- Fryer, L. K., Ainley, M., Thompson, A., Gibson, A., & Sherlock, Z. (2017). Stimulating and sustaining interest in a language course: An experimental comparison of Chatbot and Human task partners. *Computers in Human Behavior*, 75(July 2017), 461–468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.045>
- Hwang, G.-J., & Chang, C.-Y. (2023). A review of opportunities and challenges of chatbots in education. *Interactive Learning Environments*, 31(7), 4099–4112. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1952615>
- Jaya, H., Sabran, Ma'ruf Idris, M., Djawad, Y. A., Ilham, A., & Ahmar, A. S. (2018). *Kecerdasan buatan*. Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar.
- Julia, J., Yuliani, A., & Nugraha, D. (2023). Pengembangan chatbot sebagai media pembelajaran materi tata surya bagi siswa kelas 6 sekolah dasar. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(2), 482–495. <https://doi.org/10.35931/am.v7i2.2035>
- Karyadi, B. (2023). Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Dalam Mendukung Pembelajaran Mandiri. *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 8(2), 253–258. <https://doi.org/10.32832/educate.v8i02.14843>
- Kuhail, M. A., Alturki, N., Alramlawi, S., & Alhejori, K. (2023). Interacting with educational chatbots: A systematic review. In *Education and Information Technologies* (Vol. 28, Issue 1). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3>
- Mutaqin, F. M., Jubaedah, I., Koestianto, H., & Setiabudi, D. I. (2023). Efektif Artificial Intelligence (AI) dalam belajar dan mengajar. *Jurnal Pendidikan Seroja*, 2, 1–8. <https://doi.org/10.572349/seroja.v1i2.582>
- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic
- Copyright (c) 2026 EDUCATIONAL: Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran
-  <https://doi.org/10.51878/educational.v6i4.14938>



- review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in psychology*, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Ray, P. P. (2023). ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 3, 121–154. <https://doi.org/10.1016/J.IOTCPS.2023.04.003>
- Salloum, S. A., Qasim Mohammad Alhamad, A., Al-Emran, M., Abdel Monem, A., & Shaalan, K. (2019). Exploring students' acceptance of e-learning through the development of a comprehensive technology acceptance model. *IEEE Access*, 7, 128445–128462. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2939467>
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational research review*, 22, 142-158. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers and Education*, 151, 103862. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Wollny, S., Schneider, J., Di Mitri, D., Weidlich, J., Rittberger, M., & Drachsler, H. (2021). Are We There Yet? - A Systematic Literature Review on Chatbots in Education. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4(July), 1–18. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.654924>