

**PENGEMBANGAN PENDAMPING BELAJAR VIRTUAL
BERBASIS AI UNTUK MENINGKATKAN
KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA PADA MATA
PELAJARAN INFORMATIKA**

SKRIPSI



**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd)**

**Disusun oleh:
Faihan Afriansyah
22320013**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI
INFORMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
IKIP PGRI BOJONEGORO
2026**

**PENGEMBANGAN PENDAMPING BELAJAR VIRTUAL
BERBASIS AI UNTUK MENINGKATKAN
KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA PADA MATA
PELAJARAN INFORMATIKA**

SKRIPSI

Diajukan kepada
IKIP PGRI Bojonegoro
Untuk memenuhi satu persyaratan
Dalam menyelesaikan program
Sarjana

Oleh:

**Faihan Afriansyah
22320013**

**PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
IKIP PGRI BOJONEGORO
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “Pengembangan tutor virtual berbasis AI untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa pada mata pelajaran informasi”

disusun oleh :

Nama : Faihan Afriansyah
NIM : 22320013
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

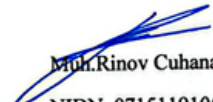
Untuk disetujui oleh dosen pembimbing skripsi dan diajukan ke tahap ujian skripsi

Bojonegoro, Juli 2026

Pembimbing I

Pembimbing II


Boedy Irhadanto, S.T., M.PD.
NIDN. 0705077303


Muh. Rinov Cuhana, S.T., M.PD.T.
NIDN. 0715119105

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Pengembangan Pendamping belajar virtual berbasis AI untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa pada mata pelajaran informatika disusun oleh:

Nama : Faihan Afriansyah

NIM 22320013

Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

Telah dipertahankan dalam sidang skripsi pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP PGRI Bojonegoro pada Hari Senin, Tanggal 27 Juli 2026

Bojonegoro, Juli 2026

Ketua



Dr. Puput Suriyah, S.Pd., M.Pd.
NIDN: 0725079001

Sekretaris,



Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd.
NIDN: 0703039403

Penguji I,



Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd
NIDN: 0703039403

Penguji II,



Dr. Ahmad Kholiqul Amin, M.Pd
NIDN: 0727088801

Rektor

Dr. Dra. Junarti, M.Pd.
NIDN: 0014016501

ABSTRAK

Afriansyah, F. (2026). Pengembangan Pendamping Belajar Virtual Berbasis AI untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Informasi. Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IKIP PGRI Bojonegoro. Pembimbing I Boedy Irhadtanto, S.T., M.Pd., Pembimbing II Muhammad Rinov Cuhazriansyah, S.T., M.Pd.T.

Kata Kunci: *artificial intelligence*, Pendamping belajar Virtual, Kemandirian Belajar, Media Pembelajaran, Informasi

Pembelajaran mata pelajaran Informasi masih menghadapi keterbatasan dalam memberikan pendampingan individual kepada siswa, sehingga penyampaian materi, penjelasan, latihan, dan umpan balik belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan belajar siswa. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya media pembelajaran interaktif yang dapat memberikan pendampingan belajar secara fleksibel serta mendukung siswa dalam mengelola proses belajarnya secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan pendamping belajar virtual berbasis artificial intelligence (AI); (2) mengetahui tingkat kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli; dan (3) mengetahui respons siswa terhadap penggunaan produk sebagai media pendukung pembelajaran Informasi. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Produk yang dikembangkan berupa aplikasi pembelajaran berbasis web yang dilengkapi fitur materi pembelajaran, kuis, hasil belajar, dashboard guru dan siswa, serta Pendamping belajar Virtual AI yang mampu memberikan penjelasan dan merespons pertanyaan siswa secara interaktif. Fitur produk dirancang untuk mendukung kemandirian belajar berdasarkan konsep Self-Regulated Learning (SRL) melalui penyajian materi, latihan, umpan balik, dan pemantauan perkembangan belajar. Subjek uji coba terdiri atas 30 siswa. Data dikumpulkan melalui angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, dan angket respons pengguna, kemudian dianalisis menggunakan perhitungan skor rata-rata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi ahli materi memperoleh total skor 218 dengan rata-rata 109, sedangkan validasi ahli media memperoleh total skor 175 dengan rata-rata 87,5. Selanjutnya, hasil uji respons pengguna terhadap 30 siswa memperoleh total skor 2.071 dengan rata-rata 69,03 dan menunjukkan tanggapan positif terhadap penggunaan produk. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pendamping belajar virtual berbasis AI yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran Informasi dan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif serta mendukung kemandirian belajar siswa.

ABSTRACT

Afriansyah, F. (2026). Development of an AI-Based Virtual Learning Assistant to Improve Students' Self-Regulated Learning in Information Subject. Undergraduate Thesis. Information Technology Education Study Program. Faculty of Mathematics and Natural Sciences Education. IKIP PGRI Bojonegoro. First Advisor: Boedy Irhadtanto, S.T., M.Pd., Second Advisor: Muhammad Rinov Cuhanazriansyah, S.T., M.Pd.T.

Keywords: *artificial intelligence, Virtual Pendamping belajar, Self-Regulated Learning, Learning Media, Information*

Learning in the Information subject still faces limitations in providing individualized assistance to students, resulting in the delivery of learning materials, explanations, exercises, and feedback not being fully aligned with students' learning needs. This condition indicates the need for interactive learning media that can provide flexible learning assistance while supporting students in managing their learning processes independently. This study aimed to: (1) develop an artificial intelligence (AI)-based virtual learning assistant; (2) determine the feasibility of the developed product based on expert assessments; and (3) determine students' responses to the use of the product as supporting media for Information learning. This study employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model, consisting of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The developed product was a web-based learning application equipped with learning materials, quizzes, learning outcomes, teacher and student dashboards, and an AI Virtual Pendamping belajar capable of providing explanations and responding interactively to students' questions. The product features were designed to support students' self-regulated learning based on the Self-Regulated Learning (SRL) concept through the provision of learning materials, exercises, feedback, and learning progress monitoring. The trial subjects consisted of 30 students. Data were collected through material expert validation questionnaires, media expert validation questionnaires, and user response questionnaires, and were analyzed using average score calculations. The results showed that the material expert validation obtained a total score of 218 with an average score of 109, while the media expert validation obtained a total score of 175 with an average score of 87.5. Furthermore, the user response test involving 30 students obtained a total score of 2,071 with an average score of 69.03 and indicated positive responses to the use of the product. Based on these results, the AI-based virtual learning assistant developed in this study was considered feasible for use as supporting media in Information learning and was able to provide a more interactive learning experience while supporting students' self-regulated learning.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S AL-Baqarah:286)

“Aku membahayakan nyawa ibuku untuk lahir
kedunia jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya dan aku membuat ayahku bekerja
setiap hari hingga Lelah jadi aku pastikan lelahnya tidak sia-sia”

(Penulis)

“Dan bilamana kini kau disisihkan dipandang sebelah mata masa depanmu
Diragukan kau jangan tumbang genggam harapan percayalah nanti kau pasti berarti”

(The Cloves and The Tobacco)

“Sepiro Gedene Sengsoro Yen Tinompo Among Dadi Cobho”

(Ki Hadjar Hardjo Utomo)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan ketulusan hati, karya sederhana ini penulis persembahkan untuk:

1. Kedua Orang Tua Tercinta Bapak Supriyadi dan Ibu Nur Kholifah

Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, dukungan, pengorbanan, dan nasihat yang tidak pernah berhenti diberikan. Setiap langkah dan perjuangan dalam menyelesaikan pendidikan ini tidak terlepas dari doa dan dukungan yang selalu menguatkan saya. Semoga karya ini dapat menjadi salah satu bentuk kecil dari rasa terima kasih dan kebanggaan yang dapat saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta.

2. Keluarga Tercinta

Terima kasih atas segala perhatian, dukungan, motivasi, dan doa yang telah diberikan selama proses pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini. Kehadiran dan dukungan keluarga menjadi salah satu sumber kekuatan dalam menghadapi setiap proses dan tantangan.

3. Bapak dan Ibu Dosen serta Dosen Pembimbing

Terima kasih atas ilmu, bimbingan, arahan, kritik, saran, dan kesabaran yang telah diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Setiap ilmu dan pengalaman yang diberikan menjadi bekal berharga bagi perjalanan saya di masa yang akan datang.

4. MTsN 1 Bojonegoro

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan kesempatan, bantuan, dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan pembelajaran dan pemanfaatan teknologi dalam pendidikan.

5. Teman-Teman Seperjuangan

Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, semangat, dan dukungan yang telah diberikan selama menjalani proses perkuliahan dan penyusunan skripsi. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan yang penuh dengan pengalaman, perjuangan, dan pembelajaran.

6. Diri Saya Sendiri

Terima kasih telah bertahan dan terus berusaha melewati setiap proses, kesulitan,

keraguan, dan tantangan yang ada. Terima kasih karena tidak menyerah ketika perjalanan terasa berat. Skripsi ini menjadi bukti bahwa setiap proses yang dijalani dengan kesabaran, usaha, doa, dan keyakinan pada akhirnya akan menemukan titik penyelesaiannya.

7. Almamater Tercinta

Karya ini saya persembahkan sebagai bentuk rasa syukur dan terima kasih kepada almamater tercinta yang telah menjadi tempat untuk belajar, berkembang, dan memperoleh pengalaman berharga selama menempuh pendidikan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Pendidikan Teknologi Informatika, serta dapat memberikan kontribusi bagi pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam mendukung proses pembelajaran siswa.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faihan Afriansyah
NIM : 22320013
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informatika
Fakultas : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Demi menjunjung tinggi integritas akademik, dengan tulus dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PENGEMBANGAN PENDAMPING BELAJAR VIRTUAL BERBASIS AI UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR PADA MATA PELAJARAN INFORMATIKA

merupakan hasil karya asli saya sendiri dan semua sumber informatika yang digunakan telah saya cantumkan dengan jelas dalam daftar referensi berdasarkan kode etik ilmiah. Saya menyadari bahwa apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan terkait dengan keaslian karya ini, saya secara pribadi bersedia menerima konsekuensi sesuai dengan peraturan yang berlaku dan siap menanggung sanksi hukum.



Bojonegoro, 26 Juli 2026

Faihan Afriansyah
NIM. 22320013

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Pengembangan Pendamping Belajar Virtual Berbasis *Artificial Intelligence* (AI) untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Informatika”. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Seminar Proposal dan melanjutkan tahapan penyusunan skripsi pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informatika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan PGRI Bojonegoro.

Penyusunan proposal ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan inovasi pembelajaran yang mampu mendukung kemandirian belajar siswa seiring dengan perkembangan teknologi digital, khususnya kecerdasan buatan. Pendamping belajar virtual berbasis AI dipandang memiliki potensi besar sebagai pendamping belajar yang adaptif, interaktif, dan fleksibel, sehingga diharapkan mampu membantu siswa mengelola proses belajarnya secara mandiri, terutama pada mata pelajaran Informatika yang menuntut pemahaman konseptual dan latihan berkelanjutan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan motivasi selama proses penyusunan proposal ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informatika yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan, serta kepada pihak MTsN 1 Bojonegoro yang telah memberikan kesempatan dan dukungan

sebagai lokasi penelitian. Tidak lupa, penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua, keluarga, dan rekan-rekan yang telah memberikan doa, dukungan moral, serta semangat selama proses penyusunan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi penyempurnaan penelitian ini pada tahap selanjutnya. Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pengembangan ilmu pendidikan, khususnya dalam pemanfaatan kecerdasan buatan sebagai media pembelajaran, maupun bagi pihak-pihak yang berkepentingan dalam peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah.

Bojonegoro, 05 Februari 2026

Penulis

Faihan Afriansyah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
1. Manfaat Teoretis	7
2. Manfaat Praktis	8

E. Spesifikasi Produk	10
F. ASUMSI DAN KETERBATASAN PENGEMBANGAN	11
1. Asumsi Pengembangan	11
2. Keterbatasan Pengembangan	12
G. Definisi Operasional.....	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA	19
A. Kajian Pustaka.....	19
1. Penelitian Terdahulu	19
2. Analisis Penelitian Terdahulu	21
3. Kebaruan Penelitian	22
B. Landasan Teori	23
1. Pendamping BelajarVirtual Berbasis Kecerdasan Buatan (AI)	24
2. Kemandirian Belajar Berbasis Self-Regulated Learning (SRL)	25
3. Kepuasan Pengguna sebagai Bagian dari Evaluasi Kepraktisan Sistem.....	26
4. Keterkaitan Fitur Pendamping belajar Virtual AI, Proses SRL, dan Kemandirian Belajar	27
5. Hasil Belajar sebagai Indikator Pendukung Efektivitas.....	28
C. Tinjauan Penelitian Relevan.....	28
1. Efektivitas Pendamping belajar Virtual Berbasis AI dalam Pembelajaran.	28

2. Pendamping belajar Virtual AI, Kemandirian Belajar, dan Mata Pelajaran Informatika	30
D. Kerangka Berpikir	31
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN	34
A. Pendekatan Penelitian	34
B. Objek Dan Lokasi Penelitian.....	35
1. Objek Penelitian	35
2. Lokasi Penelitian.....	36
C. Desain dan Model Pengembangan	36
1. Analysis (Analisis).....	37
2. Design (Desain).....	38
3. Development (Pengembangan)	39
4. Implementation (Implementasi)	39
5. Evaluation (Evaluasi)	40
D. Prosedur Pengembangan (Tahapan dan Analisis Pengembangan)	40
E. Desain Produk dan Uji Coba	44
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	46
G. Teknik Analisi Data	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61

A. Hasil Penelitian	61
1. Realisasi Produk.....	61
2. Hasil Web Pendamping belajar AI.....	63
B. Hasil Validasi	72
C. Hasil Respon Pengguna.....	76
D. Pembahasan.....	80
BAB V KESIMPULAN.....	83
A. Kesimpulan	83
B. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	87
DAFTAR LAMPIRAN.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Spesifikasi Produk.....	10
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	19
Tabel 2. 2 Analisis Penelitian Terdahulu	21
Tabel 2. 3 Kebaruan Fitur Pendamping belajar Virtual Berbasis AI	22
Tabel 3. 1 Tahapan ADDIE	44
Tabel 3. 2 Desain Produk Pendamping belajar Virtual Berbasis AI.....	45
Tabel 3. 3 Instrumen Penelitian	49
Tabel 3. 4 Blueprint Kuesioner Usability	50
Tabel 3. 5 Blueprint Kuesioner Penerimaan Pengguna	51
Tabel 3. 6 Pengumpulan Data	51
Tabel 3. 7 Skala Likert.....	53
Tabel 3. 8 Interval Kategori Skor.....	58
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Materi	73
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Media.....	75
Tabel 4. 3 Hasil Respon Pengguna	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	31
Gambar 4. 1 Halaman Landing Page	66
Gambar 4. 2 Halaman Login.....	68
Gambar 4. 3 Dashboard Guru	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penelitian.....	93
Lampiran 2 Angket Validasi Ahli Media 1	95
Lampiran 3 Angket Ahli Media 2	98
Lampiran 4 Angket Validasi Ahli Materi 1	101
Lampiran 5 Angket Validasi Ahli Materi 2	104
Lampiran 6 Kartu Bimbingan Dosen Pembimbing 1	107
Lampiran 7 Kartu Bimbingan Dosen Pembimbing 2.....	109
Lampiran 8 Dokumentasi	111

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informatika dan komunikasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk di bidang pendidikan. Salah satu perkembangan teknologi yang saat ini berkembang pesat adalah *Artificial Intelligence (AI)* yang mulai dimanfaatkan sebagai pendukung proses pembelajaran. Kehadiran AI memberikan peluang bagi dunia pendidikan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, adaptif, dan berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*). Sejalan dengan implementasi Kurikulum Merdeka, pemanfaatan teknologi tidak hanya diarahkan sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana yang mampu memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan dan kebutuhannya. Pada mata pelajaran Informatika, penggunaan AI memiliki potensi yang besar karena karakteristik materi yang menuntut kemampuan berpikir logis, pemecahan masalah, dan latihan secara berkelanjutan sehingga memerlukan media pembelajaran yang mampu memberikan pendampingan belajar secara lebih fleksibel (Hasanah & Budiyo, 2024).

Meskipun berbagai media pembelajaran digital telah banyak digunakan dalam proses pembelajaran Informatika, pelaksanaannya masih menghadapi berbagai kendala. Guru memiliki keterbatasan waktu untuk memberikan pendampingan secara individual kepada seluruh peserta didik, terutama ketika jumlah peserta didik

dalam satu kelas relatif banyak. Kondisi tersebut menyebabkan tidak semua peserta didik memperoleh kesempatan untuk bertanya, mendapatkan penjelasan tambahan, maupun memperoleh umpan balik secara cepat ketika mengalami kesulitan dalam memahami materi. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan selama ini seperti buku digital, modul elektronik, video pembelajaran, maupun presentasi masih bersifat satu arah sehingga belum mampu memberikan bimbingan belajar secara personal sesuai dengan kebutuhan setiap peserta didik. Akibatnya, sebagian peserta didik masih bergantung pada guru dalam memahami materi dan menyelesaikan latihan yang diberikan sehingga kemandirian belajar belum berkembang secara optimal (Mariati & Kusuma, 2022).

Kemandirian belajar atau *Self-Regulated Learning (SRL)* merupakan kemampuan peserta didik dalam merencanakan tujuan belajar, memilih strategi belajar yang sesuai, memantau perkembangan belajarnya, serta mengevaluasi hasil belajar yang telah dicapai. Kemampuan tersebut menjadi salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran abad ke-21 karena peserta didik dituntut mampu mengelola proses belajarnya secara mandiri. Pada mata pelajaran Informatika, kemampuan SRL menjadi semakin penting karena materi pembelajaran tidak hanya menuntut pemahaman konsep, tetapi juga kemampuan menerapkan konsep tersebut melalui latihan yang dilakukan secara bertahap dan berulang. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga mampu membimbing peserta didik selama proses belajar, memberikan latihan

sesuai tingkat kemampuannya, serta membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap perkembangan belajarnya (Permatasari & Putro, 2024).

Perkembangan *Generative Artificial Intelligence* (Generative AI) memberikan peluang baru dalam pengembangan media pembelajaran yang lebih adaptif dan interaktif. Berbeda dengan AI konvensional yang umumnya hanya digunakan untuk melakukan klasifikasi atau pencarian informatika, Generative AI mampu menghasilkan teks, memberikan penjelasan, menyusun contoh, membuat latihan soal, serta memberikan umpan balik berdasarkan konteks pertanyaan yang diberikan pengguna. Kemampuan tersebut didukung oleh teknologi *Large Language Model (LLM)* dan *Natural Language Processing (NLP)* sehingga memungkinkan sistem berinteraksi secara alami layaknya seorang pendamping belajar. Dibandingkan media pembelajaran non-AI seperti buku digital, video pembelajaran, maupun *Learning Management System (LMS)* yang bersifat statis, pendamping belajar virtual berbasis Generative AI mampu memberikan pendampingan belajar yang lebih personal melalui penjelasan yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman peserta didik, latihan bertahap sesuai kemampuan, serta umpan balik secara langsung. Karakteristik tersebut menjadikan pendamping belajar virtual berbasis Generative AI lebih tepat digunakan untuk mendukung pembelajaran Informatika karena mampu mengatasi keterbatasan rasio guru dan peserta didik, memenuhi kebutuhan latihan yang berulang, serta memberikan respons secara cepat ketika peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi (Wahyuningsih et al., 2025).

Meskipun Generative AI memiliki berbagai keunggulan dalam mendukung pembelajaran, penggunaannya tetap memerlukan mekanisme pengendalian agar informatika yang dihasilkan tetap akurat, aman, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Model AI generatif masih memiliki kemungkinan menghasilkan informatika yang kurang tepat (*hallucination*), memberikan jawaban di luar ruang lingkup materi, atau menggunakan bahasa yang kurang sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. Oleh karena itu, pengembangan pendamping belajar virtual berbasis AI perlu dilengkapi dengan mekanisme *AI Guardrails* sebagai bentuk pengendalian terhadap respons yang dihasilkan sistem. Dalam penelitian ini, mekanisme tersebut diterapkan melalui pembatasan respons berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP), penyaringan *prompt* agar tetap sesuai dengan materi Informatika, penggunaan bahasa yang sesuai dengan karakteristik peserta didik MTs, serta validasi materi oleh guru. Dengan adanya mekanisme tersebut, pendamping belajar virtual berbasis AI diharapkan mampu menjadi pendamping belajar yang tidak hanya cerdas, tetapi juga aman, terarah, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran (Widodo et al., 2025).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran mampu meningkatkan interaksi belajar, motivasi belajar, dan kemudahan peserta didik dalam memperoleh informatika. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada penggunaan chatbot sebagai media tanya jawab atau penyampaian materi secara otomatis. Penelitian tersebut umumnya belum mengembangkan pendamping belajar virtual yang secara

husus dirancang untuk mendukung *Self-Regulated Learning*, seperti pemetaan fitur pendamping belajar terhadap aspek perencanaan belajar, monitoring proses belajar, dan evaluasi diri peserta didik. Selain itu, penelitian sebelumnya juga masih terbatas dalam penerapan *dashboard monitoring Self-Regulated Learning*, penggunaan *AI Guardrails* untuk menjaga kualitas respons AI, serta penyediaan latihan adaptif berdasarkan Capaian Pembelajaran. Penelitian mengenai pendamping belajar virtual berbasis Generative AI pada mata pelajaran Informatika, khususnya di lingkungan madrasah, juga masih relatif terbatas sehingga masih terdapat peluang untuk mengembangkan sistem pembelajaran yang lebih sesuai dengan karakteristik peserta didik dan kebutuhan pembelajaran di madrasah (Amriyah et al., 2025).

Berdasarkan permasalahan dan hasil kajian penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini mengembangkan pendamping belajar *virtual berbasis Artificial Intelligence untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik pada mata pelajaran Informatika*. Kebaruan penelitian ini tidak hanya terletak pada pemanfaatan Generative AI sebagai media pembelajaran, tetapi juga pada integrasi berbagai fitur yang secara khusus dirancang untuk mendukung aspek *Self-Regulated Learning*. Setiap fitur pendamping belajar virtual dipetakan dengan indikator SRL, seperti latihan adaptif untuk membantu perencanaan belajar, umpan balik otomatis untuk mendukung evaluasi diri, serta *dashboard monitoring SRL* yang memungkinkan guru dan peserta didik memantau perkembangan belajar secara berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini menerapkan *AI Guardrails* untuk memastikan bahwa respons AI tetap sesuai dengan Capaian Pembelajaran,

karakteristik peserta didik MTs, dan tujuan pembelajaran Informatika. Dengan karakteristik tersebut, pendamping belajar virtual yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai media penyampai materi atau chatbot tanya jawab, tetapi menjadi pendamping belajar yang adaptif, aman, dan mampu mendukung peningkatan kemandirian belajar peserta didik secara lebih efektif (Praherdhiono et al., 2024).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan pendamping belajar virtual berbasis AI untuk mata pelajaran Informatika di MTsN 1 Bojonegoro menggunakan model ADDIE?
2. Bagaimana kelayakan pendamping belajar virtual berbasis AI ditinjau dari aspek fungsionalitas, kelayakan materi, dan kemudahan penggunaan berdasarkan penilaian ahli dan respon siswa di MTsN 1 Bojonegoro?
3. Bagaimana respon penggunaan pendamping belajar virtual berbasis AI dalam meningkatkan kemandirian belajar dan hasil belajar Informatika siswa MTsN 1 Bojonegoro?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, yaitu:

1. Menghasilkan proses pengembangan pendamping belajar virtual berbasis AI untuk mata pelajaran Informatika di MTsN 1 Bojonegoro melalui tahapan model ADDIE secara terstruktur dan sistematis.
2. Menilai tingkat kelayakan pendamping belajar virtual berbasis AI berdasarkan aspek fungsionalitas, kesesuaian materi, serta kemudahan penggunaan melalui evaluasi para ahli dan respons siswa MTsN 1 Bojonegoro.
3. Menganalisis respon penggunaan pendamping belajar virtual berbasis AI dalam meningkatkan kemandirian belajar serta hasil belajar Informatika siswa MTsN 1 Bojonegoro melalui perbandingan skor pra-penggunaan dan pasca-penggunaan sistem.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi pendidikan, khususnya mengenai pemanfaatan *Artificial Intelligence (AI)* sebagai pendamping belajar virtual dalam pembelajaran Informatika. Selain memperkaya kajian mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis AI, penelitian ini juga memberikan kontribusi pada *operasionalisasi konsep Self-Regulated Learning (SRL)* dalam konteks pendamping belajar virtual berbasis AI. Kontribusi tersebut diwujudkan melalui pemetaan indikator-indikator SRL ke dalam fitur-fitur pendamping belajar virtual, seperti penyediaan latihan adaptif untuk mendukung perencanaan belajar, umpan balik otomatis sebagai sarana evaluasi

diri, serta dashboard monitoring untuk membantu peserta didik memantau perkembangan belajarnya secara berkelanjutan (Chou & Zou, 2020). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperkuat landasan teoretis mengenai hubungan antara pendamping belajar virtual berbasis AI dan kemandirian belajar, tetapi juga memberikan model implementasi SRL yang dapat dijadikan acuan bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan sistem pembelajaran berbasis kecerdasan buatan .

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa: Penelitian ini diharapkan dapat membantu peserta didik meningkatkan kemandirian belajar melalui pendamping belajar virtual berbasis *Artificial Intelligence* yang menyediakan materi pembelajaran, latihan adaptif sesuai tingkat kemampuan dan Capaian Pembelajaran (CP), umpan balik otomatis, serta rekomendasi belajar berdasarkan hasil latihan. Dengan adanya fitur tersebut, peserta didik diharapkan lebih aktif dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses belajarnya secara mandiri.
- b. Bagi guru: Penelitian ini diharapkan dapat menjadi media pendukung dalam pelaksanaan pembelajaran Informatika. Pendamping belajar virtual berbasis AI dapat membantu guru memberikan pendampingan belajar di luar jam pembelajaran melalui penyediaan materi, latihan, dan umpan balik otomatis. Selain itu, fitur *dashboard monitoring* memungkinkan guru memantau perkembangan belajar, tingkat penyelesaian latihan, serta

indikator kemandirian belajar peserta didik sehingga guru dapat memberikan tindak lanjut pembelajaran yang lebih tepat sesuai kebutuhan masing-masing peserta didik.

- c. Bagi sekolah: Penelitian ini diharapkan dapat mendukung pelaksanaan transformasi digital di lingkungan sekolah melalui pemanfaatan pendamping belajar virtual berbasis Artificial Intelligence sebagai inovasi pembelajaran yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka. Selain meningkatkan kualitas layanan pembelajaran digital, penelitian ini juga memberikan acuan dalam penerapan AI yang bertanggung jawab melalui mekanisme *AI Guardrails*, validasi materi, dan pembatasan respons sesuai Capaian Pembelajaran sehingga penggunaan AI di sekolah tetap memperhatikan aspek keamanan, etika, dan kualitas informatika yang diterima peserta didik.
- d. Bagi Peneliti Selanjutnya: Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan pendamping belajar virtual berbasis Artificial Intelligence maupun media pembelajaran digital lainnya. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan sistem pembelajaran yang mengintegrasikan fitur-fitur pendukung *Self-Regulated Learning (SRL)*, seperti latihan adaptif, umpan balik otomatis, dashboard monitoring, dan mekanisme *AI Guardrails*, sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut pada mata pelajaran, jenjang pendidikan, maupun konteks penelitian yang berbeda.

E. Spesifikasi Produk

Pendamping belajar virtual berbasis Artificial Intelligence dikembangkan untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri sekaligus mendukung peningkatan *Self-Regulated Learning (SRL)*. Setiap fitur yang tersedia dirancang sesuai dengan indikator kemandirian belajar sehingga tidak hanya membantu peserta didik memahami materi, tetapi juga melatih kemampuan mengatur proses belajarnya sendiri.

Tabel 1. 1 Spesifikasi Produk

No	Fitur Produk	Fungsi	Indikator SRL
1	Materi pembelajaran	Menyajikan materi sesuai Capaian Pembelajaran (CP)	Merencanakan kegiatan belajar
2	Pendamping belajar AI	Menjawab pertanyaan dan memberikan penjelasan materi	Memilih strategi belajar
3	Latihan adaptif	Memberikan soal sesuai kemampuan peserta didik	Melatih strategi belajar secara bertahap
4	Umpan balik otomatis	Memberikan penjelasan atas jawaban peserta didik	Mengevaluasi hasil belajar
5	Dashboard perkembangan belajar	Menampilkan hasil belajar dan perkembangan peserta didik	Memantau perkembangan belajar
6	Rekomendasi belajar	Memberikan saran materi yang perlu dipelajari kembali	Memperbaiki proses belajar

Pendamping belajar virtual berbasis Artificial Intelligence dirancang sebagai pendamping belajar, bukan sebagai alat yang memberikan jawaban secara instan. Oleh karena itu, sistem menerapkan beberapa aturan agar peserta didik tetap aktif berpikir dan belajar secara mandiri, yaitu:

1. AI hanya memberikan jawaban yang sesuai dengan materi dan Capaian Pembelajaran (CP) mata pelajaran Informatika (Utami et al., 2025).

2. Apabila peserta didik langsung meminta jawaban soal, AI tidak langsung memberikan jawaban akhir, tetapi terlebih dahulu memberikan petunjuk atau langkah-langkah penyelesaian (Jangra & Muresan, 2023).
3. AI memberikan pertanyaan sederhana untuk mengarahkan peserta didik berpikir sebelum memperoleh jawaban, misalnya dengan meminta peserta didik menjelaskan pendapat atau mencoba menyelesaikan soal terlebih dahulu (Khan, 2024).
4. Setelah peserta didik menjawab, AI memberikan penjelasan mengenai letak kesalahan, alasan jawaban yang benar, dan saran materi yang perlu dipelajari Kembali (Olney, 2021) .
5. Seluruh materi dan respons AI disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran serta divalidasi oleh guru sehingga informatika yang diberikan tetap sesuai dengan tujuan pembelajaran (Alberto & Cano, 2023).

Melalui mekanisme tersebut, pendamping belajar virtual berbasis AI diharapkan dapat membantu peserta didik memahami materi, melatih kemampuan berpikir, serta meningkatkan kemandirian belajar tanpa menimbulkan ketergantungan terhadap AI.

F. ASUMSI DAN KETERBATASAN PENGEMBANGAN

1. Asumsi Pengembangan

Pengembangan pendamping belajar virtual berbasis Artificial Intelligence dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa asumsi sebagai berikut.

- a. Sekolah telah memiliki sarana pendukung pembelajaran berbasis teknologi, seperti jaringan internet dan perangkat komputer atau gawai yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran, meskipun tingkat ketersediaannya dapat berbeda pada setiap peserta didik.
- b. Peserta didik memiliki kemampuan dasar dalam mengoperasikan perangkat digital dan mengakses aplikasi pembelajaran, namun tingkat literasi digital setiap peserta didik dapat berbeda sehingga sistem dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan.
- c. Guru mendukung pemanfaatan pendamping belajar virtual berbasis *Artificial Intelligence* sebagai media pendamping pembelajaran dan tetap berperan dalam membimbing serta memantau proses belajar peserta didik.
- d. *Artificial Intelligence* berfungsi sebagai pendamping belajar yang membantu peserta didik memahami materi, memberikan latihan, dan umpan balik, bukan sebagai pengganti peran guru dalam proses pembelajaran.

2. Keterbatasan Pengembangan

Pendamping belajar virtual dikembangkan sebagai media pendamping pembelajaran sehingga efektivitas penggunaannya tetap dipengaruhi oleh peran guru dalam memberikan arahan, pendampingan, dan evaluasi selama proses pembelajaran.

Meskipun terdapat berbagai keterbatasan dalam pengembangan pendamping belajar virtual berbasis *Artificial Intelligence*, penelitian ini

menerapkan beberapa strategi untuk meminimalkan dampak keterbatasan tersebut sehingga kualitas produk dan hasil penelitian tetap terjaga. Materi pembelajaran dan fitur pendamping belajar virtual divalidasi oleh ahli materi dan guru mata pelajaran untuk memastikan kesesuaiannya dengan Capaian Pembelajaran (CP). Penggunaan *Artificial Intelligence* dibatasi melalui mekanisme *AI Guardrails* dan penyaringan pertanyaan (filter prompt) agar respons yang diberikan tetap relevan dengan materi pembelajaran. Selain itu, sistem dilengkapi dengan panduan penggunaan bagi guru dan peserta didik untuk memudahkan pengoperasian pendamping belajar virtual. Selama proses implementasi, setiap kendala atau kesalahan sistem (*error log*) juga didokumentasikan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan produk. Dengan strategi tersebut, keterbatasan yang ada diharapkan tidak mengurangi validitas proses pengembangan maupun hasil penelitian.

G. Definisi Operasional

1. Pendamping belajar Virtual Berbasis *Artificial Intelligence*

Pendamping belajar Virtual Berbasis *Artificial Intelligence* merupakan media pembelajaran yang dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam mempelajari mata pelajaran Informatika melalui penyajian materi pembelajaran, layanan tanya jawab berbasis AI, latihan adaptif, pemberian umpan balik secara otomatis, serta pemantauan perkembangan belajar peserta didik. Keberadaan pendamping belajar virtual diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, personal, dan fleksibel sehingga

peserta didik dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing (Dwi & Zakki, 2023).

Kualitas pendamping belajar virtual berbasis *Artificial Intelligence* dalam penelitian ini diukur berdasarkan lima aspek utama, yaitu kualitas isi (*content quality*), kualitas respons AI (*AI response quality*), *usability*, *reliability*, dan keamanan sistem (*security*). Kualitas isi mengacu pada tingkat kesesuaian materi yang disajikan dengan Capaian Pembelajaran (CP), tujuan pembelajaran, serta karakteristik peserta didik. Aspek ini mencakup kesesuaian materi dengan CP, ketepatan konsep yang disampaikan, kelengkapan materi, kejelasan penyampaian, serta kesesuaian contoh dan latihan dengan materi yang dipelajari (Suntharalingam, 2024).

Kualitas respons AI menggambarkan kemampuan pendamping belajar virtual dalam memberikan jawaban yang akurat, relevan, mudah dipahami, serta mampu membantu peserta didik menyelesaikan permasalahan belajar. Penilaian pada aspek ini meliputi ketepatan jawaban terhadap pertanyaan peserta didik, relevansi jawaban dengan materi pembelajaran, kejelasan bahasa yang digunakan, kemampuan AI memberikan penjelasan tambahan, serta kemampuan memberikan umpan balik terhadap jawaban yang diberikan peserta didik (Srinivasa et al., 2025).

Aspek *usability* menunjukkan tingkat kemudahan penggunaan pendamping belajar virtual oleh guru maupun peserta didik selama proses pembelajaran. Penilaian dilakukan berdasarkan kemudahan memahami antarmuka aplikasi,

kemudahan penggunaan menu dan fitur, kemudahan navigasi sistem, kemudahan akses aplikasi, serta tingkat kenyamanan pengguna selama menggunakan pendamping belajar virtual (Ngadiman et al., 2021).

Menurut penelitian (Ye & Aquino, 2023) aspek *reliability* menggambarkan kemampuan sistem untuk beroperasi secara konsisten selama proses pembelajaran berlangsung. Indikator yang digunakan meliputi kestabilan sistem saat dijalankan, fungsi setiap fitur yang berjalan sesuai kebutuhan, kecepatan dan konsistensi respons sistem, minimnya kesalahan (error) selama penggunaan, serta kemampuan sistem dalam menyimpan data pengguna dengan baik.

Aspek terakhir adalah keamanan sistem (*security*), yaitu kemampuan pendamping belajar virtual dalam menjaga keamanan penggunaan teknologi *Artificial Intelligence* sekaligus melindungi data pengguna. Penilaian aspek ini mencakup perlindungan terhadap kerahasiaan data pengguna, kemampuan AI memberikan respons yang sesuai dengan materi pembelajaran, penerapan mekanisme pembatasan respons AI (*AI guardrails*), pencegahan pemberian jawaban instan yang dapat mengurangi proses belajar peserta didik, serta penerapan prinsip etika dan keamanan dalam pemanfaatan *Artificial Intelligence* (Montiel Hernández et al., 2025).

Pengukuran kualitas pendamping belajar virtual dilakukan menggunakan instrumen berupa angket validasi ahli media, angket validasi ahli materi, serta angket respons guru dan peserta didik dengan menggunakan skala Likert lima

tingkat. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan persentase kelayakan untuk menentukan tingkat validitas produk serta persentase kepraktisan untuk mengetahui kemudahan penggunaan media pembelajaran (qizi et al., 2026).

2. Kemandirian Belajar Siswa

Kemandirian belajar merupakan kemampuan peserta didik dalam mengelola proses belajarnya secara mandiri ketika menggunakan pendamping belajar virtual berbasis Artificial Intelligence. Dalam penelitian ini, kemandirian belajar dioperasionalkan berdasarkan konsep *Self-Regulated Learning* (SRL) yang terdiri atas tiga komponen utama, yaitu perencanaan belajar (*planning*), monitoring belajar (*self-monitoring*), dan evaluasi diri (*self-evaluation*) (Guan et al., 2025).

Perencanaan belajar (*planning*) menggambarkan kemampuan peserta didik dalam menetapkan tujuan belajar, mengatur waktu belajar, serta menentukan strategi yang akan digunakan sebelum memulai proses pembelajaran. Kemampuan ini menunjukkan kesiapan peserta didik dalam mengelola aktivitas belajarnya secara mandiri .

Monitoring belajar (*self-monitoring*) menunjukkan kemampuan peserta didik dalam memantau perkembangan belajarnya, mengenali kesulitan yang dihadapi, serta memanfaatkan berbagai fitur yang tersedia pada pendamping belajar virtual untuk memperoleh informatika tambahan dan memahami materi yang sedang dipelajari. Melalui proses ini peserta didik diharapkan mampu mengendalikan proses belajar secara aktif.

Evaluasi diri (*self-evaluation*) merupakan kemampuan peserta didik dalam menilai hasil belajar yang telah dicapai, merefleksikan kesalahan yang dilakukan, serta menentukan langkah perbaikan berdasarkan umpan balik yang diberikan oleh pendamping belajar virtual. Kemampuan evaluasi diri menjadi bagian penting dalam meningkatkan kualitas belajar secara berkelanjutan.

3. Hasil Belajar Informatika

Hasil belajar Informatika dalam penelitian ini diartikan sebagai tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi pembelajaran setelah menggunakan pendamping belajar virtual berbasis *Artificial Intelligence*. Penguasaan tersebut tercermin dari kemampuan memahami konsep, ketepatan dalam menjawab soal, serta performa peserta didik dalam menyelesaikan latihan adaptif yang tersedia pada sistem (Burhan et al., 2024).

4. Kesiapan Teknologi

Kesiapan teknologi merupakan variabel pendukung yang menggambarkan kesiapan peserta didik dalam menggunakan pendamping belajar virtual berbasis *Artificial Intelligence*. Variabel ini menunjukkan sejauh mana peserta didik memiliki perangkat yang memadai, akses internet yang stabil, serta kemampuan dasar dalam mengoperasikan aplikasi pembelajaran berbasis teknologi (Purnama et al., 2025).

Pengukuran kesiapan teknologi dilakukan menggunakan angket yang mencakup tiga aspek utama, yaitu ketersediaan perangkat pembelajaran, kualitas jaringan internet, dan kecakapan digital peserta didik dalam

menggunakan aplikasi pembelajaran. Data yang diperoleh digunakan sebagai informatika pendukung untuk mengetahui kondisi awal peserta didik sebelum implementasi pendamping belajar virtual sehingga dapat memberikan gambaran mengenai faktor-faktor yang dapat memengaruhi efektivitas penggunaan media pembelajaran (Latifah & Sujarwo, 2023).