



CHATBOT SEBAGAI INOVASI PEMBELAJARAN DIGITAL: SLR TREN GLOBAL DAN NASIONAL 2020–2025

Immanuel Felix Yafianto ^{a*}, Raditya Taufiqul Anugrah Pradana ^b, Rafi Satrio Winahyu ^c

^a Fakultas Ilmu Komputer / Jurusan Sistem Informasi; 24082010107@student.upnjatim.ac.id, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur; Surabaya, Jawa Timur 60294

^b Fakultas Ilmu Komputer / Jurusan Sistem Informasi; 24082010116@student.upnjatim.ac.id, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur; Surabaya, Jawa Timur 60294

^c Fakultas Ilmu Komputer / Jurusan Sistem Informasi; 24082010130@student.upnjatim.ac.id, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur; Surabaya, Jawa Timur 60294

* Penulis Korespondensi: Imanuel Felix Yafianto

ABSTRACT

This study analyzes the development of chatbot research in digital education during the 2020–2025 period using a Systematic Literature Review (SLR) approach on 100 publications, consisting of 40 national papers and 60 international papers. The results indicate a significant increase in the number of studies in 2023–2024, coinciding with the widespread adoption of Generative AI technologies such as ChatGPT, Gemini, and Bard. National studies predominantly focus on the development of AI chatbots and tutor chatbots for interactive learning, whereas international studies demonstrate greater diversity by exploring administrative chatbots, gamified chatbots, and Large Language Model based chatbots. Overall, chatbots have been shown to enhance learning motivation, the effectiveness of online learning, academic administrative efficiency, and the development of 21st-century skills. However, challenges remain, including ethical issues, response accuracy, academic integrity, and educators’ readiness to adopt these technologies. The synthesis of findings across studies further reveals that the successful implementation of chatbots is influenced by technological, pedagogical, interaction design, and social dynamics factors. Therefore, this study recommends the development of chatbots based on human-centered AI, the enhancement of digital literacy, and the expansion of research into underexplored domains to support the effective, ethical, and sustainable implementation of chatbots within the digital education ecosystem.

Keywords: *Chatbot; Digital Education; Artificial Intelligence; Systematic Literature Review; Generative AI*

Abstrak

Penelitian ini menganalisis perkembangan riset chatbot dalam pendidikan digital pada periode 2020–2025 menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) terhadap 100 publikasi, terdiri atas 40 paper nasional dan 60 paper internasional. Hasil analisis menunjukkan peningkatan signifikan jumlah penelitian pada tahun 2023–2024 seiring dengan adopsi luas teknologi Generative AI seperti ChatGPT, Gemini, dan Bard. Penelitian nasional didominasi oleh pengembangan AI Chatbot dan Tutor Chatbot untuk pembelajaran interaktif, sedangkan penelitian internasional lebih beragam melalui eksplorasi administrative chatbot, gamified chatbot, hingga model berbasis LLM. Secara umum, chatbot terbukti meningkatkan motivasi belajar, efektivitas pembelajaran daring, efisiensi administrasi akademik, serta keterampilan abad ke-21. Namun, tantangan seperti isu etika, akurasi jawaban, integritas akademik, dan kesiapan pendidik masih perlu diatasi. Integrasi temuan dari berbagai studi juga menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi chatbot dipengaruhi oleh faktor teknologi, pedagogi, desain interaksi, serta dinamika sosial pengguna. Dengan demikian, penelitian ini merekomendasikan pengembangan chatbot berbasis human-centered AI, peningkatan literasi digital, serta perluasan riset pada domain yang kurang dieksplorasi untuk mendukung implementasi chatbot yang efektif, etis, dan berkelanjutan dalam ekosistem pendidikan digital

Kata Kunci: Chatbot; Pendidikan Digital; Kecerdasan Buatan; *Systematic Literature Review*; *Generative AI*.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah memberikan dampak signifikan terhadap transformasi pendidikan di era digital. Salah satu penerapannya yang paling menonjol adalah chatbot pendidikan, yakni sistem percakapan otomatis yang mampu berinteraksi dengan pengguna secara cerdas untuk mendukung proses pembelajaran, layanan administrasi akademik, hingga bimbingan karier. Integrasi chatbot dalam lingkungan pendidikan memungkinkan pembelajaran menjadi lebih personal, interaktif, dan efisien, sekaligus mendukung paradigma *Education 4.0* yang menekankan digitalisasi proses belajar-mengajar [65], [59].

Dalam konteks global, penelitian mengenai chatbot di bidang pendidikan menunjukkan peningkatan yang pesat dari tahun ke tahun, terutama setelah kemunculan teknologi Generative AI seperti ChatGPT, Bing Chat, dan Bard pada 2023–2025 [6], [14]. Sementara itu, di Indonesia, studi-studi mengenai chatbot pendidikan juga berkembang pesat pasca-pandemi COVID-19, seiring dengan meningkatnya adopsi pembelajaran daring dan digitalisasi sistem akademik [67], [93]. Namun demikian, masih terdapat perbedaan mendasar dalam fokus, skala, dan domain penelitian antara publikasi nasional dan internasional. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tren penelitian chatbot dalam pendidikan digital antara Indonesia dan tingkat internasional dalam periode 2020–2025, dengan meninjau empat aspek utama:

1. Pertumbuhan jumlah paper dari tahun ke tahun,
2. Tipe chatbot yang digunakan,
3. Domain pendidikan tempat chatbot diterapkan, dan
4. Manfaat yang diidentifikasi dari penggunaan chatbot.

Melalui pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* terhadap 100 paper (40 nasional dan 60 internasional), studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai arah perkembangan riset chatbot pendidikan serta potensi pengembangannya di masa mendatang, baik dalam konteks global maupun nasional.

Latar Belakang

Digitalisasi pendidikan merupakan fenomena global yang semakin mengakar sejak pandemi COVID-19 memaksa lembaga pendidikan untuk beralih ke pembelajaran daring. Dalam konteks ini, chatbot muncul sebagai salah satu inovasi penting yang berperan mendukung interaksi belajar-mengajar, memberikan umpan balik instan, serta membantu administrasi pendidikan [28], [58]. Chatbot tidak hanya berfungsi sebagai asisten virtual, tetapi juga sebagai tutor adaptif dan personal learning companion yang mampu menyesuaikan materi dan gaya komunikasi sesuai kebutuhan siswa [4], [51].

Berdasarkan analisis data publikasi tahun 2020–2025, terjadi peningkatan signifikan jumlah penelitian baik di tingkat nasional maupun internasional. Di Indonesia, publikasi meningkat dari hanya 1 paper pada 2020 menjadi 16 pada 2024, menunjukkan percepatan adopsi AI dalam pendidikan lokal. Sementara itu, pada tingkat internasional, peningkatan terjadi lebih awal dan lebih stabil, dengan puncak penelitian juga terjadi pada periode 2023–2024, sejalan dengan maraknya pemanfaatan *Generative AI Chatbots* seperti ChatGPT dan Gemini [7], [14].

Dari sisi tipe chatbot, penelitian nasional didominasi oleh AI Chatbot generik dan Tutor Chatbot, yang berfokus pada pendampingan belajar dan pengajaran interaktif [2], [13]. Sebaliknya, publikasi internasional menunjukkan keragaman yang lebih tinggi, termasuk Administrative Chatbot, Gamified Chatbot, Socratic Chatbot, serta Generative AI Chatbot, yang menggambarkan tingkat inovasi dan diferensiasi aplikasi yang lebih luas [21], [26].

Dari aspek domain pendidikan, penelitian nasional masih berpusat pada pendidikan tinggi dan pendidikan dasar-menengah (K-12), masing-masing dengan 13 publikasi. Sementara riset internasional memiliki

cakupan domain yang lebih luas, meliputi pendidikan vokasi, pembelajaran bahasa, dan pendidikan jarak jauh, serta konteks non-formal seperti pendidikan sains dan keagamaan [23], [44].

Adapun dari segi manfaat, chatbot terbukti memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan motivasi belajar, efisiensi administrasi akademik, serta pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis dan literasi digital [50], [83]. Di sisi lain, sejumlah tantangan juga muncul, seperti isu etika penggunaan, integritas akademik, serta kesiapan guru dan institusi dalam mengintegrasikan teknologi AI ke dalam sistem pendidikan [6], [45].

Dengan demikian, perbandingan antara penelitian nasional dan internasional ini memberikan wawasan penting tentang tingkat kematangan riset chatbot dalam konteks pendidikan digital, sekaligus menyoroiti peluang pengembangan lebih lanjut di Indonesia untuk mengimbangi dinamika global.

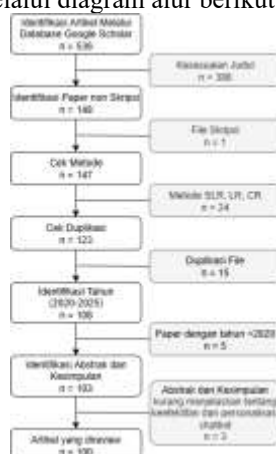
2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang = Metode penelitian ini menggunakan pendekatan **Systematic Literature Review (SLR)** untuk memperoleh gambaran komprehensif tentang perkembangan riset chatbot dalam pendidikan digital, baik di tingkat nasional maupun internasional selama periode 2020–2025.

Pendekatan ini dipilih karena mampu mengidentifikasi tren, kesenjangan, serta arah perkembangan penelitian secara sistematis berdasarkan publikasi ilmiah yang relevan. Proses SLR dilakukan dengan mengacu pada panduan *Kitchenham & Charters (2007)*, yang terdiri dari beberapa tahapan:

1. **Identifikasi pertanyaan penelitian (research question)**, mencakup empat aspek utama: pertumbuhan jumlah paper, tipe chatbot, domain pendidikan, dan manfaat penggunaan chatbot.
2. **Pencarian literatur**, menggunakan kata kunci seperti “*chatbot education*”, “*AI in education*”, dan “*digital learning chatbot*” melalui *Google Scholar*, *IEEE Xplore*, dan *ScienceDirect*.
3. **Kriteria inklusi dan eksklusi**, di mana paper yang terpilih harus berada pada rentang tahun 2020–2025, berfokus pada pendidikan digital, serta menggunakan chatbot sebagai variabel utama penelitian.
4. **Penyaringan dan ekstraksi data**, dilakukan untuk memperoleh metadata seperti tahun publikasi, jenis chatbot, domain penerapan, dan hasil penelitian.
5. **Analisis dan interpretasi**, dengan mengelompokkan hasil menjadi dua kategori besar (nasional dan internasional), serta meninjau pola tren yang muncul pada periode penelitian.

Tahapan-tahapan ini divisualisasikan melalui diagram alur berikut:



Gambar 1. Flow diagram pencarian dan penyaringan paper.

Berdasarkan diagram alur pada gambar di atas, proses SLR dilakukan secara bertahap untuk memastikan literatur yang terpilih benar-benar relevan dan kredibel.

Dari hasil proses penyaringan, diperoleh total **100 publikasi** yang terdiri dari **40 paper nasional** dan **60 paper internasional**. Data tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan **tahun terbit, tipe chatbot, domain penerapan, dan manfaat yang diidentifikasi**.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung frekuensi kemunculan kategori, serta secara kualitatif dengan meninjau tema umum dari setiap publikasi. Pendekatan ini memungkinkan

peneliti untuk mengidentifikasi **pola perkembangan riset chatbot pendidikan** serta membandingkan fokus antara penelitian dalam negeri dan luar negeri. Hasil pengelompokan dan analisis disajikan pada bagian **hasil dan pembahasan**, yang memuat tabel perbandingan antar-aspek secara rinci.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Tabel research method.

Metode Penelitian	Jumlah
Kualitatif	5
Action Research	1
Case Study	8
Comparative	4
Conceptual	8
Design & Development	22
Experimental	22
Exploratory	7
Mixed-Methods	4
Pengabdian Masyarakat	1
Research & Development	2
Survey / Kuantitatif	13
Quasi-Experimental	1
Studi Deskriptif / Terapan	1
Document-Based	1
Jumlah	100

Dari 100 publikasi yang dianalisis, telah ditemukan bahwa metode paling dominan adalah Design & Development dan Experimental, masing-masing 22 publikasi, yang menunjukkan fokus penelitian pada pengembangan sistem dan uji coba langsung. Survey/Kuantitatif menempati posisi berikutnya dengan 13 publikasi, diikuti oleh Case Study dan Conceptual masing-masing 8 publikasi, serta Exploratory dengan 7 publikasi.

Metode lain muncul dalam jumlah lebih kecil, seperti Kualitatif (5), Comparative (4), Mixed-Methods (4), dan kategori terbatas seperti Quasi-Experimental, Action Research, Pengabdian Masyarakat, Studi Deskriptif, dan Document-Based yang masing-masing hanya 1 publikasi. Research & Development ditemukan pada 2 publikasi.

Secara umum, diperoleh tren bahwa penelitian chatbot dalam pendidikan digital lebih menekankan pada pengembangan dan validasi praktis dibandingkan kajian teoritis atau sintesis literatur.

Tabel 2. Tabel Jumlah paper terhadap tahun

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Jumlah
Indonesia	1	1	2	11	16	9	40
Internasional	5	8	11	16	14	6	60
Jumlah	6	9	13	27	30	15	100

Distribusi publikasi berdasarkan tahun menunjukkan tren yang dinamis dari 2020 hingga 2025. Baik di nasional maupun internasional dapat menunjukkan peningkatan jumlah paper disetiap tahunnya. Pada 2020, hanya 6 publikasi yang ditemukan, yang menandakan topik ini masih baru dieksplorasi. Angka ini naik menjadi 9 publikasi pada 2021 dan meningkat lagi menjadi 13 pada 2022. Lonjakan signifikan diperoleh pada tahun 2023 dengan 27 publikasi, yang kemudian mencapai 30 publikasi pada 2024. Temuan ini mengindikasikan bahwa puncak perhatian penelitian terhadap chatbot dalam Pendidikan digital terjadi pada 2023–2024, seiring meningkatnya minat terhadap teknologi AI dalam dunia Pendidikan.

Tabel 3. Tabel Tipe Chatbot terhadap Tahun pada Paper Nasional.

Tipe Chatbot	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Jumlah
--------------	------	------	------	------	------	------	--------

AI Chatbot	1	1	2	1	5	3	13
Tutor Chatbot	0	0	0	3	3	0	6
ChatGPT-based	0	0	0	2	0	2	4
Medical Chatbot	0	0	0	1	1	1	3
Domain-Specific Tutor Chatbot	0	0	0	1	1	0	2
Hybrid Chatbot	0	0	0	1	1	0	2
ChatGPT-based Hybrid	0	0	0	1	0	0	1
AIML Chatbot	0	0	0	1	0	0	1
google Gemini, google bard	0	0	0	0	1	0	1
Tutor Chatbot (language)	0	0	0	0	1	0	1
AI Chatbot (platform)	0	0	0	0	1	0	1
Domain-specific tutor chatbots / AI	0	0	0	0	1	0	1
AI Chatbot (pendukung pengajaran)	0	0	0	0	1	0	1
chatbot berbasis dokumen	0	0	0	0	0	1	1
Chatbot biasa	0	0	0	0	0	1	1
Gemini AI	0	0	0	0	0	1	1
Jumlah	1	1	2	11	16	9	40

Berdasarkan analisis, AI Chatbot merupakan tipe yang paling banyak diteliti di Indonesia, dengan 13 publikasi. Tutor Chatbot menempati posisi kedua dengan 6 publikasi, diikuti oleh ChatGPT-based dengan 4 publikasi. Telah ditemukan tren bahwa chatbot di tingkat nasional lebih banyak dikembangkan untuk fungsi umum dan pembelajaran interaktif.

Selain itu, tipe khusus seperti Medical Chatbot, Hybrid Chatbot, dan Domain-Specific Tutor muncul dalam jumlah kecil (2–3 publikasi). Pada 2025, diperoleh temuan kemunculan tipe baru seperti Gemini AI dan Chatbot berbasis dokumen, meskipun masih sangat terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian nasional masih dominan pada chatbot generik, namun mulai ada eksplorasi ke arah chatbot dengan fungsi spesifik.

Tabel 4. Tabel Tipe Chatbot terhadap Tahun pada Paper Internasional.

Tipe Chatbot	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
AI Chatbot	1	4	5	6	3	1	20
Tutor Chatbot	1	1	1	2	2	1	8
ChatGPT-based	1	0	1	0	2	0	4
Administrative Chatbot	2	0	0	0	0	1	3
Islamic Chatbot	0	0	1	2	0	0	3
Medical Chatbot	0	1	0	0	0	0	1
Gamified Chatbot	0	0	1	1	0	0	2
Generative AI Chatbots	0	0	0	1	2	1	4
Virtual teaching assistant	0	0	1	0	0	0	1
AI Chatbot (pedagogical)	0	0	1	0	0	0	1
Hybrid Tutor Chatbot	0	0	0	1	0	0	1
Language Chatbot	0	0	0	1	0	0	1
Conversational LLM	0	0	0	1	0	0	1
Tutor (dialogue)	0	0	0	0	1	0	1
Personalized/Adaptive	0	0	0	0	1	0	1

Administrative/Service	0	1	0	0	0	1	2
Socratic/pedagogical	0	1	0	1	1	0	3
Generative AI (ChatGPT-style)	0	0	0	0	1	0	1
Total	5	8	11	16	14	6	60

Pada level internasional, variasi tipe chatbot jauh lebih kaya. AI Chatbot paling dominan dengan 20 publikasi, diikuti Tutor Chatbot sebanyak 8 publikasi. Selain itu, ChatGPT-based dan Generative AI Chatbots masing-masing muncul dalam 4 publikasi, mencerminkan tren global yang semakin mengintegrasikan teknologi generatif dalam pendidikan.

Lebih lanjut, telah ditemukan berbagai kategori unik seperti Administrative Chatbot, Islamic Chatbot, Gamified Chatbot, Virtual Teaching Assistant, hingga Socratic Chatbot, meski jumlahnya masih terbatas (1–3 publikasi). Diperoleh tren bahwa riset internasional lebih progresif dalam menguji berbagai variasi chatbot, sesuai dengan kebutuhan spesifik pendidikan lintas konteks.

Tabel 5. Tabel Domain Chatbot pada Paper Nasional.

Domain Pendidikan	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Pendidikan Tinggi	1	0	0	4	5	3	13
Pendidikan Dasar & Menengah (K-12)	0	0	1	3	5	2	11
Pendidikan Vokasi & Profesi	0	0	0	3	3	2	8
Pembelajaran Bahasa	0	0	0	1	1	0	2
Pendidikan Jarak Jauh & Online	0	1	1	0	1	0	3
Pendidikan Umum	0	0	0	0	1	1	2
Pendidikan Islam	0	0	0	0	0	1	1
Total	1	1	2	11	16	9	40

Distribusi domain menunjukkan bahwa pendidikan tinggi dan pendidikan dasar & menengah (K-12) mendominasi dengan masing-masing 13 dan 11 publikasi. Telah ditemukan tren bahwa penelitian nasional berfokus pada ranah pendidikan formal, dengan tambahan perhatian pada pendidikan vokasi & profesi (8 publikasi).

Domain lain seperti pembelajaran bahasa, pendidikan jarak jauh, dan pendidikan umum masih terbatas (2–3 publikasi). Pendidikan Islam baru muncul sekali pada tahun 2025. Pola ini menunjukkan bahwa riset nasional masih berpusat pada konteks formal (universitas dan sekolah), sementara domain spesifik seperti pendidikan keagamaan, vokasional, atau komunitas belum banyak dieksplorasi.

Tabel 6. Tabel Domain Chatbot pada Paper Internasional.

Domain Pendidikan	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Pendidikan Tinggi	2	4	7	3	7	2	25
Pendidikan Vokasi & Profesi	1	1	1	3	2	0	8
Pendidikan Dasar & Menengah (K-12)	0	3	0	2	1	1	7
Pendidikan Jarak Jauh & Digital	1	0	1	4	1	0	7
Pendidikan Sains	1	0	0	0	1	1	3
Pembelajaran Bahasa	0	0	0	1	2	0	3
Pendidikan Islam	0	0	1	2	0	0	3
Pendidikan Umum	0	0	1	1	0	2	4
Total	5	8	11	16	14	6	60

Pada level internasional, dominasi pendidikan tinggi lebih jelas terlihat dengan 25 publikasi, menjadikannya domain utama penelitian chatbot. Pendidikan vokasi & profesi (8 publikasi) dan K-12 (7 publikasi) juga cukup banyak diteliti, disusul oleh pendidikan jarak jauh & digital dengan 7 publikasi.

Selain itu, telah ditemukan beberapa domain spesifik seperti pendidikan sains, pembelajaran bahasa, dan pendidikan Islam, masing-masing dengan 3 publikasi. Temuan ini memperlihatkan bahwa penelitian internasional memiliki cakupan domain yang lebih luas dibandingkan nasional, meski tetap fokus pada pendidikan tinggi.

Tabel 7. Tabel Manfaat Chatbot

Manfaat Utama	Deskripsi Singkat	Contoh Paper	Domain	Catatan tambahan
Meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar.	Chatbot terbukti mendorong siswa/mahasiswa lebih aktif, meningkatkan motivasi, strategi belajar, dan hasil belajar.	[2], [50]	SD, SMA, Perguruan Tinggi	Efektif di pembelajaran kontekstual dan hybrid, termasuk STEM.
Dukungan akademik personal dan persiapan ujian.	Chatbot berperan sebagai tutor pribadi yang menjawab keraguan, membantu persiapan ujian, dan mendukung self-regulated learning.	[4], [51]	Perguruan Tinggi	Memberi efek positif pada pemahaman konsep dan keterampilan regulasi diri.
Efisiensi administrasi Pendidikan.	Mengotomatisasi layanan akademik seperti monitoring nilai, catatan akademik, bimbingan karir, hingga informasi institusional.	[16], [46], [49]	Perguruan Tinggi, Administrasi	Hemat waktu, skala besar, mengurangi beban staf.
Inovasi dalam metode pembelajaran.	Mendukung pembelajaran kreatif seperti AR + chatbot, game edukasi (crossword, Termbot), tutor adaptif, dan percakapan bahasa.	[26], [9], [29]	Bahasa, Biologi, Keperawatan, Project MGMT	Chatbot bisa jadi tutor virtual, game-based, atau berbasis AR.
Aksesibilitas dan inklusivitas.	Membantu akses pendidikan/pengetahuan di bidang keagamaan, kesehatan, dan sekolah berbasis teknologi.	[1], [5], [52]	Pendidikan Agama Islam (PAI), Kesehatan, Guru-SD	Mengurangi kesenjangan akses, menuntut adaptasi guru.
Efektivitas pembelajaran daring dan <i>distance learning</i> .	Chatbot mempermudah interaksi online, mendukung keterlibatan, social presence, dan akses mahasiswa jarak jauh.	[21], [39]	Perguruan Tinggi, <i>Distance Learning</i>	Solusi penting pasca-pandemi & untuk ODL (Open Distance Learning).
Pengembangan literasi dan keterampilan abad 21.	Chatbot melatih literasi data, keterampilan menulis, berpikir kritis, dan kreativitas siswa.	[13], [32], [83]	SMA, Perguruan Tinggi	Chatbot mendukung literasi digital & keterampilan sosial.
Faktor psikologis dan adopsi teknologi.	Faktor seperti kepercayaan, antropomorfisme, kebijakan institusi, dan emosi mempengaruhi penggunaan chatbot.	[40],[42]	Perguruan Tinggi	Perlu desain yang ramah, transparan, & dukungan kebijakan kampus.
Aspek etis dan tantangan	Risiko plagiarisme, integritas akademik, akurasi jawaban, serta isu kebijakan jadi tantangan besar integrasi chatbot.	[6], [7], [8]	Perguruan Tinggi, Global	Ditekankan perlunya kebijakan & panduan implementasi.

Berdasarkan analisis dari kumpulan paper pada tabel, dapat disimpulkan bahwa chatbot memiliki peran strategis dalam meningkatkan efektivitas proses pendidikan di berbagai jenjang. Chatbot tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu belajar, tetapi juga sebagai asisten akademik yang adaptif dan interaktif, mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta kemampuan belajar mandiri mahasiswa maupun siswa. Dalam konteks pembelajaran formal, chatbot telah terbukti efektif mendukung pembelajaran berbasis STEM, bahasa, serta pembelajaran daring dan jarak jauh, dengan cara memberikan umpan balik instan, penjelasan personal, hingga simulasi pembelajaran berbasis percakapan. Selain itu, penerapan chatbot di

ranah administrasi akademik juga mempercepat pelayanan seperti monitoring nilai, pengelolaan data akademik, dan bimbingan karier, yang membantu institusi pendidikan meningkatkan efisiensi operasional.

Di sisi lain, muncul pula berbagai tantangan dan peluang baru yang berkaitan dengan aspek etika, psikologis, serta kesiapan guru dan institusi dalam mengintegrasikan kecerdasan buatan ke dalam sistem pendidikan. Sejumlah penelitian menyoroti pentingnya literasi digital, kemampuan adaptasi guru terhadap teknologi, serta regulasi yang menjaga integritas akademik di tengah berkembangnya chatbot generatif seperti ChatGPT. Selain sebagai sarana pembelajaran, chatbot juga berkontribusi dalam pengembangan keterampilan di era sekarang, seperti berpikir kritis, komunikasi digital, dan literasi data. Dengan demikian, integrasi chatbot dalam pendidikan tidak sekadar inovasi teknologi, tetapi menjadi langkah transformasional menuju sistem pembelajaran yang lebih inklusif, personal, dan berkelanjutan.

3.1. Pembahasan

Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa perkembangan riset chatbot pendidikan pada periode 2020–2025 membentuk pola yang semakin matang, baik dalam konteks nasional maupun internasional. Secara umum, riset nasional dan global sama-sama mengalami peningkatan jumlah publikasi pada 2023–2024, dipicu oleh hadirnya teknologi Generative AI seperti ChatGPT, Gemini, dan Bard. Namun ketika dianalisis secara kualitatif, terlihat bahwa arah pengembangan, kompleksitas fungsi, serta cakupan domain antara kedua konteks penelitian tersebut menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan.

Pada tingkat nasional, kecenderungan penelitian masih berfokus pada pengembangan chatbot untuk pembelajaran interaktif, khususnya melalui AI Chatbot generik dan Tutor Chatbot. Pendekatan ini mencerminkan fokus pada kebutuhan praktis di ruang kelas, seperti peningkatan motivasi belajar, pendampingan materi, dan perbaikan pengalaman belajar daring. Riset internasional memperlihatkan kecenderungan yang lebih bervariasi, termasuk eksplorasi pada Administrative Chatbot, Gamified Chatbot, Socratic Chatbot, hingga sistem berbasis LLM yang digunakan untuk asesmen mandiri atau pendampingan akademik yang lebih adaptif. Keragaman ini menunjukkan bahwa penelitian global berada pada tahap inovasi lanjutan yang tidak hanya menekankan fungsi instruksional, tetapi juga pengembangan interaksi manusia–mesin, keberlanjutan pembelajaran jarak jauh, serta integrasi kecerdasan generatif dalam kurikulum.

Dari perspektif domain penerapan, riset nasional cenderung terpusat pada pendidikan tinggi dan pendidikan dasar–menengah (K–12). Sementara itu, penelitian internasional mencakup domain yang lebih luas, seperti pendidikan vokasi berbasis industri, pembelajaran bahasa, pendidikan keagamaan, dan pendidikan jarak jauh berplatform digital. Keberagaman ini menunjukkan bahwa riset global telah mulai menjadikan chatbot sebagai bagian dari ekosistem pembelajaran yang lintas konteks, tidak terbatas pada lingkungan formal.



Gambar 2. Domain Penelitian Chatbot dalam Pendidikan pada Publikasi Nasional.



Gambar 3. Domain Penelitian Chatbot dalam Pendidikan pada Publikasi Internasional.

Visualisasi pada dua gambar tersebut memperlihatkan pola distribusi domain penelitian chatbot dalam pendidikan, baik pada tingkat nasional maupun internasional. Bagian terbawah grafik menunjukkan domain yang paling sering diteliti, yaitu **pendidikan tinggi** dan **pendidikan dasar–menengah (K–12)**. Dominasi pada dua domain ini mengindikasikan bahwa riset chatbot di Indonesia masih terfokus pada kebutuhan pendidikan formal, khususnya pada peningkatan efisiensi pembelajaran dan administrasi akademik di sekolah dan universitas.

Sementara itu, area yang berada di tingkat menengah grafik menunjukkan domain yang mulai berkembang tetapi belum sepenuhnya dieksplorasi, seperti **pendidikan vokasi dan profesi**, **pembelajaran bahasa**, dan **pendidikan jarak jauh**. Posisi domain-domain ini mencerminkan transisi riset menuju konteks pembelajaran yang lebih spesifik, berbasis keahlian, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi digital.

Bagian paling atas grafik—yang menunjukkan domain dengan frekuensi penelitian paling rendah—mencakup kategori seperti **pendidikan Islam**, **pendidikan sains spesifik**, dan beberapa domain non-formal. Minimnya penelitian pada area tersebut bukan berarti kurang relevan, tetapi justru menandakan adanya peluang besar untuk pengembangan penelitian di masa mendatang. Domain-domain ini memiliki potensi strategis untuk membentuk inovasi baru, seperti pengembangan chatbot berbasis nilai keagamaan, tutor otomatis pada pembelajaran sains, atau asisten digital untuk komunitas belajar non-formal.

Secara keseluruhan, kedua gambar menegaskan bahwa meskipun riset mengenai chatbot pendidikan telah berkembang pesat, distribusinya masih belum merata. Puncak visualisasi (bagian yang paling jarang muncul) mengarahkan pada celah riset yang dapat menjadi fokus eksplorasi berikutnya. Dengan demikian, grafik ini tidak hanya menggambarkan kondisi riset saat ini, tetapi juga memetakan **arah pengembangan potensial** bagi peneliti yang ingin memperluas kontribusi pada bidang chatbot pendidikan—khususnya pada domain yang masih kurang dieksplorasi tetapi memiliki relevansi tinggi dalam transformasi digital di masa depan.

Klasifikasi Manfaat Chatbot dalam Pendidikan.

Berdasarkan tabel manfaat chatbot, diperoleh tujuh kategori manfaat utama yang memperkuat peran teknologi ini dalam pendidikan digital:

1. **Meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar** – chatbot membantu siswa menjadi lebih aktif, fokus, dan termotivasi dalam kegiatan belajar.
2. **Mendukung pembelajaran personal dan persiapan ujian** – berperan sebagai tutor virtual yang responsif terhadap kebutuhan siswa.
3. **Meningkatkan efisiensi administrasi akademik** – membantu otomatisasi sistem bimbingan, nilai, dan komunikasi akademik.
4. **Mendorong inovasi metode pembelajaran** – integrasi dengan *AR*, *game-based learning*, dan sistem interaktif memperkaya pengalaman belajar.

5. **Meningkatkan aksesibilitas dan inklusivitas pendidikan** – memungkinkan siswa dari berbagai latar belakang untuk mendapatkan bantuan belajar yang setara.
6. **Meningkatkan efektivitas pembelajaran daring** – memperkuat interaksi sosial dan keterlibatan dalam lingkungan pembelajaran jarak jauh.
7. **Mengembangkan literasi digital dan keterampilan abad ke-21** – membantu melatih berpikir kritis, kolaborasi, dan kemampuan komunikasi digital.

Tantangan dan Arah Penelitian Chatbot Pendidikan ke Depan.

Pengembangan chatbot pendidikan masih dihadapkan pada berbagai tantangan seperti isu etika dan integritas akademik, rendahnya literasi digital pendidik, bias data, serta belum adanya regulasi yang jelas dalam penggunaannya di institusi pendidikan. Untuk menjawab tantangan tersebut, arah penelitian ke depan perlu menitikberatkan pada penerapan prinsip *human-centered AI*, peningkatan kompetensi digital guru dan siswa, serta pengembangan kebijakan yang mendukung implementasi chatbot secara etis, aman, dan berkelanjutan. Kolaborasi lintas disiplin antara pengembang, akademisi, dan pembuat kebijakan juga diperlukan agar chatbot dapat benar-benar berperan sebagai inovasi pendidikan yang adaptif dan berorientasi pada kemanusiaan.

Integrasi Teori dan Implementasi.

Hasil analisis memperkuat teori adopsi teknologi seperti *Technology Acceptance Model (TAM)* dan *Diffusion of Innovation Theory (DOI)*, yang menegaskan bahwa penerimaan terhadap chatbot sangat dipengaruhi oleh persepsi kemanfaatan dan kemudahan penggunaannya. Dalam konteks pendidikan, elemen seperti **kepercayaan terhadap sistem**, **antropomorfisme**, serta **dukungan kebijakan kampus** turut menentukan keberlanjutan implementasi chatbot.

Secara empiris, chatbot terbukti mendukung pembelajaran aktif, mempercepat layanan administrasi, serta memperkuat literasi digital peserta didik. Namun, adopsi chatbot perlu dibarengi dengan kebijakan yang menjaga integritas akademik dan kesiapan sumber daya manusia. Dengan demikian, keberhasilan implementasi chatbot pendidikan tidak hanya ditentukan oleh aspek teknologinya, tetapi juga oleh kesiapan sosial, psikologis, dan kelembagaan untuk mendukung pembelajaran digital yang etis, inklusif, dan berkelanjutan.

Selain temuan yang telah dipaparkan, hasil penelitian ini juga konsisten dengan beberapa studi lain yang memperkuat peran signifikan chatbot dan teknologi AI dalam pendidikan. Misalnya, penelitian *Rancang Bangun Aplikasi Chatbot dan Ruang Diskusi untuk Pembelajaran Bahasa Inggris di Little Sun School* menunjukkan bahwa chatbot dapat memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kualitas pembelajaran bahasa asing karena mampu menyediakan akses belajar yang real-time, terstruktur, serta profesional bagi siswa. Temuan ini selaras dengan tren nasional yang menempatkan Tutor Chatbot sebagai salah satu tipe chatbot yang paling banyak dikembangkan, terutama untuk mendukung pembelajaran interaktif dan pendampingan materi.

Selanjutnya, temuan dari paper *Pemanfaatan Tool Artificial Intelligence (AI) ChatGPT untuk Optimalisasi Proses Asesmen Pembelajaran* [101] menunjukkan perspektif penting bahwa manfaat teknologi AI tidak hanya berdampak pada siswa, tetapi juga pada guru. Dalam penelitian tersebut, penggunaan ChatGPT mampu mengurangi beban kerja guru, terutama dalam penyusunan asesmen. Temuan ini memperkuat hasil SLR bahwa chatbot berperan signifikan dalam mendukung efisiensi administrasi akademik dan tugas profesional pendidik, yang selama ini menjadi salah satu kategori manfaat utama dalam berbagai publikasi internasional maupun nasional.

Selain itu, hasil penelitian *ChatGPT in Education: Investigating Students Online Learning Behaviors* [102] memberikan gambaran bahwa intensitas penggunaan ChatGPT selama pembelajaran daring sangat dipengaruhi oleh lingkungan sosial siswa. Rekomendasi teman sebaya, budaya kelas, dan kebiasaan belajar online terbukti memainkan peran besar dalam membentuk perilaku penggunaan teknologi tersebut. Hal ini selaras dengan temuan dalam SLR bahwa faktor psikologis dan lingkungan sosial menjadi komponen penting yang mempengaruhi adopsi chatbot, terutama pada konteks pembelajaran jarak jauh. Dengan demikian, integrasi tiga studi tersebut semakin memperkuat argumentasi bahwa perkembangan chatbot di dunia pendidikan tidak dapat dilepaskan dari faktor teknologi, pedagogi, serta dinamika sosial siswa dan guru.

Temuan dalam penelitian ini juga sejalan dengan studi dari *International Journal of Information Technology and Informatics* [103] yang mengembangkan chatbot sebagai sarana komunikasi interaktif antara pengguna dan sistem berbasis AI. Dalam penelitian tersebut, chatbot dirancang untuk memberikan respons otomatis dan meningkatkan pengalaman pengguna dalam mengakses informasi secara cepat dan akurat. Relevansi penelitian tersebut terhadap hasil SLR ini terlihat pada kesamaan fokus yaitu optimalisasi interaksi antara manusia dan sistem digital, di mana chatbot berperan sebagai penghubung cerdas yang mampu memproses permintaan secara real-time. Selain itu, studi tersebut menekankan pentingnya desain antarmuka dan struktur percakapan yang efektif agar chatbot dapat berfungsi secara optimal—sebuah perspektif yang memperkuat temuan bahwa kualitas interaksi dan kemudahan penggunaan merupakan faktor utama dalam keberhasilan implementasi chatbot di lingkungan pendidikan. Dengan demikian, integrasi temuan dari artikel tersebut semakin menegaskan bahwa pengembangan chatbot tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis, tetapi juga bagaimana sistem dirancang untuk mendukung pengalaman pengguna dan tujuan pembelajaran secara menyeluruh.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa riset chatbot dalam pendidikan mengalami peningkatan signifikan pada periode 2020–2025, terutama setelah hadirnya teknologi Generative AI seperti ChatGPT dan Gemini. Pada tingkat nasional, penelitian masih berfokus pada AI Chatbot dan Tutor Chatbot untuk mendukung pembelajaran interaktif, sedangkan penelitian internasional menunjukkan variasi yang lebih luas dengan hadirnya administrative chatbot, gamified chatbot, hingga model berbasis LLM.

Chatbot terbukti memberikan manfaat penting, seperti meningkatkan motivasi belajar, mendukung pembelajaran daring, mempermudah layanan akademik, serta mengembangkan keterampilan abad ke-21. Namun, tantangan tetap muncul, seperti isu etika, akurasi jawaban, integritas akademik, serta kesiapan institusi dan pendidik dalam mengadopsi teknologi ini.

Integrasi hasil studi pendukung menegaskan bahwa keberhasilan implementasi chatbot tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh kualitas desain interaksi, kejelasan fungsi pedagogis, serta dinamika sosial pengguna. Oleh karena itu, pengembangan chatbot di masa depan perlu mengutamakan pendekatan human-centered AI, memperluas eksplorasi pada domain yang kurang diteliti, serta memperkuat kebijakan dan literasi digital agar teknologi ini dapat diterapkan secara efektif, etis, dan berkelanjutan dalam ekosistem pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. G. Susandi, D. W. Suhardjono, E. Damayanti, D. M. Rakhmawati, and N. R. Susandi, "Adaptasi Guru terhadap Integrasi Kecerdasan Buatan dalam Pembelajaran: Studi Kualitatif di Sekolah Berbasis Teknologi," *PESHUM : Jurnal Pendidikan, Sosial dan Humaniora*, vol. 4, no. 3, pp. 3749–3755, Mar. 2025, doi: 10.56799/peshum.v4i3.8361.
- [2] S. Muhanditsah, H. E. Putri, and P. Rahayu, "PENGARUH PENDEKATAN STEM BERBANTUAN CHATBOT UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SISWA SEKOLAH DASAR," *Prosiding Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu)*, vol. 4, p. 24, Feb. 2023, doi: 10.31000/sinamu.v4i1.7665.
- [3] V. A. Elyakim P, B. A. Nata, M. A. Haris, M. A. Pradivta, and M. R. Ramadhan, "PENGENALAN KECERDASAN BUATAN DAN IMPLEMENTASI CHATBOT BERBASIS AI BAGI SISWA SMA SWASTA TAMANSISWA PEMATANGSIANTAR," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 2, pp. 109–115, May 2025, doi: 10.70248/jpmik.v2i2.2423.
- [4] L. Martins, M. Fernández-Ferrer, and E. Puertas, "Analysing Conversation Pathways with a Chatbot Tutor to Enhance Self-Regulation in Higher Education," *Educ Sci (Basel)*, vol. 14, no. 6, p. 590, May 2024, doi: 10.3390/educsci14060590.
- [5] M. R. Maulana, N. S. Harahap, O. Okfalisa, and Y. Yusra, "Implementasi Chatbot Tafsir Al-Qur'an Menggunakan Chainlit dengan Pendekatan Groq," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 3, pp. 920–929, Jun. 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i3.2082.
- [6] J. Wang and W. Fan, "The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: insights from a meta-analysis," *Humanit Soc Sci Commun*, vol. 12, no. 1, p. 621, 2025, doi: 10.1057/s41599-025-04787-y.

- [7] A. Farazouli, T. Cerratto-Pargman, K. Bolander-Laksov, and C. McGrath, "Hello GPT! Goodbye home examination? An exploratory study of AI chatbots impact on university teachers' assessment practices," *Assess Eval High Educ*, vol. 49, no. 3, pp. 363–375, Apr. 2024, doi: 10.1080/02602938.2023.2241676.
- [8] A. E. Suryanto, M. A. Lumbantobing, and R. Pancawati, "Transformasi Pendidikan Melalui Penggunaan Chatbot: Manfaat, Tantangan, dan Rekomendasi untuk Masa Depan," *Journal on Education*, vol. 6, no. 4, pp. 20466–20477, Jun. 2024, doi: 10.31004/joe.v6i4.5989.
- [9] S. Luckyardi, J. Karin, R. Rosmaladewi, A. Hufad, and N. Haristiani, "Chatbots as Digital Language Tutors: Revolutionizing Education Through AI," *Indonesian Journal of Science and Technology*, vol. 9, no. 3, pp. 885–908, Jul. 2024, doi: 10.17509/ijost.v9i3.79514.
- [10] D. F. Al Husaeni, N. Haristiani, W. Wahyudin, and R. Rasim, "Chatbot Artificial Intelligence as Educational Tools in Science and Engineering Education: A Literature Review and Bibliometric Mapping Analysis with Its Advantages and Disadvantages," *ASEAN Journal of Science and Engineering*, vol. 4, no. 1, pp. 93–118, Oct. 2022, doi: 10.17509/ajse.v4i1.67429.
- [11] P. Ayuningtyas and H. Oktafiandi, "Chatbot AI Platform Sebagai Media Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa," *Jurnal Ekonomi dan Teknik Informatika*, vol. 12, no. 1, pp. 1–6, Feb. 2024, doi: 10.37601/jneti.v12i1.246.
- [12] O. Alvansyah et al., "PEMBUATAN WEBSITE PEMINJAMAN BUKU PERPUSTAKAAN DIGITAL DENGAN INTEGRASI FITUR KECERDASAN BUATAN UNTUK MENINGKATKAN LITERASI," vol. 3, no. 2, pp. 308–313, 2025, doi: 10.70247/bisenter.v3i2.183.
- [13] M. H. Batubara, "PENINGKATAN LITERASI DATA MAHASISWA DENGAN PELATIHAN DASAR PENGGUNAAN CHATBOT AI (GOOGLE BARD)," *JPMA - Jurnal Pengabdian Masyarakat As-Salam*, vol. 4, no. 2, pp. 67–75, Dec. 2024, doi: 10.37249/jpma.v4i2.834.
- [14] N. Y. Motlagh, M. Khajavi, A. Sharifi, and M. Ahmadi, "The Impact of Artificial Intelligence on the Evolution of Digital Education: A Comparative Study of OpenAI Text Generation Tools including ChatGPT, Bing Chat, Bard, and Ernie," May 2025.
- [15] C. Chan and F. Li, "Developing a natural language-based AI-chatbot for social work training: an illustrative case study," *China Journal of Social Work*, vol. 16, no. 2, pp. 121–136, May 2023, doi: 10.1080/17525098.2023.2176901.
- [16] P. Darshan, E. Sanghavi, G. Chennakeshava, M. M. Kodabagi, B. H. Baba Fakruddin Ali, and H. P. Gayathri, "AI Chatbot for Educational Institution: A Case Study," in *2025 International Conference on Knowledge Engineering and Communication Systems (ICKECS)*, IEEE, Apr. 2025, pp. 1–5. doi: 10.1109/ICKECS65700.2025.11034867.
- [17] W. Qiu et al., "A Systematic Approach to Evaluate the Use of Chatbots in Educational Contexts: Learning Gains, Engagements and Perceptions," *Computers*, vol. 14, no. 7, p. 270, Jul. 2025, doi: 10.3390/computers14070270.
- [18] "Evaluating the integration of generative AI chatbots in Higher Education," 2024.
- [19] Ü. Üstünbaş, "Hey, GPT, Can We Have a Chat?: A Case Study on EFL Learners' AI Speaking Practice," *International Journal of Modern Education Studies*, vol. 8, no. 1, May 2024, doi: 10.51383/ijonmes.2024.318.
- [20] D.-L. Chen, K. Aaltonen, H. Lampela, and J. Kujala, "The Design and Implementation of an Educational Chatbot with Personalized Adaptive Learning Features for Project Management Training," *Technology, Knowledge and Learning*, vol. 30, no. 2, pp. 1047–1072, Jun. 2025, doi: 10.1007/s10758-024-09807-5.
- [21] K. F. Hew, W. Huang, J. Du, and C. Jia, "Using chatbots to support student goal setting and social presence in fully online activities: learner engagement and perceptions," *J Comput High Educ*, vol. 35, no. 1, pp. 40–68, Apr. 2023, doi: 10.1007/s12528-022-09338-x.
- [22] C. Stöhr, A. W. Ou, and H. Malmström, "Perceptions and usage of AI chatbots among students in higher education across genders, academic levels and fields of study," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 7, p. 100259, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.caeai.2024.100259.
- [23] H. B. Essel, D. Vlachopoulos, A. Tachie-Menson, E. E. Johnson, and P. K. Baah, "The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 19, no. 1, p. 57, Nov. 2022, doi: 10.1186/s41239-022-00362-6.
- [24] O. Nalyvaiko and A. Maliutina, "Use of chat boots in the educational process of a higher education institution," *The Scientific Notes of the Pedagogical Department*, no. 48, 2021, doi: 10.26565/2074-8167-2021-48-14.
- [25] S. A. Marinin, N. A. Mironov, and A. V. Makarov, "Digital Education of the Future: The Development of a Chatbot as an Innovative Solution in the Field of Education," in *2025 Systems of Signals*

Generating and Processing in the Field of on Board Communications, IEEE, Mar. 2025, pp. 1–5. doi: 10.1109/IEEECONF64229.2025.10948034.

[26] C.-H. Chuang, J.-H. Lo, and Y.-K. Wu, “Integrating Chatbot and Augmented Reality Technology into Biology Learning during COVID-19,” *Electronics (Basel)*, vol. 12, no. 1, p. 222, Jan. 2023, doi: 10.3390/electronics12010222.

[27] R. Schlimbach, J. Behne, T. Lange, and S. Robra-Bissantz, “Using Hexad Archetypes to Motivate Students in a Chatbot-Enhanced Web-Based-Training,” 2025, pp. 449–465. doi: 10.1007/978-3-031-80125-9_26.

[28] F. S. Al-Hafdi and S. M. AlNajdi, “The effectiveness of using chatbot-based environment on learning process, students’ performances and perceptions: A mixed exploratory study,” *Educ Inf Technol (Dordr)*, vol. 29, no. 15, pp. 20633–20664, Oct. 2024, doi: 10.1007/s10639-024-12671-6.

[29] M.-H. Hsu, T.-M. Chan, and C.-S. Yu, “Termbot: A Chatbot-Based Crossword Game for Gamified Medical Terminology Learning,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 20, no. 5, p. 4185, Feb. 2023, doi: 10.3390/ijerph20054185.

[30] N. Y. Motlagh, M. Khajavi, A. Sharifi, and M. Ahmadi, “The Impact of Artificial Intelligence on the Evolution of Digital Education: A Comparative Study of OpenAI Text Generation Tools including ChatGPT, Bing Chat, Bard, and Ernie,” May 2025.

[31] S. Hobert and F. Berens, “Developing a digital tutor as an intermediary between students, teaching assistants, and lecturers,” *Educational technology research and development*, vol. 72, no. 2, pp. 797–818, Apr. 2024, doi: 10.1007/s11423-023-10293-2.

[32] Risatun Nada, Kamelia Kamelia, Muhammad Rifky, and Muhammad Sulaiman, “Pengaruh Penggunaan Chat GPT terhadap Minat Belajar Mahasiswa,” *Intellektika : Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, vol. 3, no. 1, pp. 180–186, Dec. 2024, doi: 10.59841/intellektika.v3i1.2091.

[33] Alya Resti Saraswati, Vasya Ayu Karmina, Maharani Putri Efendi, Zahrina Candrakanti, and Nur Aini Rakhmawati, “Analisis Pengaruh ChatGPT Terhadap Tingkat Kemalasan Berpikir Mahasiswa ITS Dalam Proses Pengerjaan Tugas,” *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, vol. 2, no. 4, pp. 40–48, Oct. 2023, doi: 10.55606/jpbb.v2i4.2223.

[34] I. N. Alam, D. Alifandra, S. Wijirahayu, and M. Yuliani, “RANCANG BANGUN CHATBOT ZENO SEBAGAI MEDIA AJAR TATA SURYA DAN BAHASA INGGRIS,” *Infotech: Journal of Technology Information*, vol. 9, no. 2, pp. 137–144, Nov. 2023, doi: 10.37365/jti.v9i2.187.

[35] A. Kaur, S. Singh, J. S. Chandan, T. Robbins, and V. Patel, “Qualitative exploration of digital chatbot use in medical education: A pilot study,” *Digit Health*, vol. 7, Jan. 2021, doi: 10.1177/20552076211038151.

[36] M. A. Ayanwale and M. Ndlovu, “Investigating factors of students’ behavioral intentions to adopt chatbot technologies in higher education: Perspective from expanded diffusion theory of innovation,” *Computers in Human Behavior Reports*, vol. 14, p. 100396, May 2024, doi: 10.1016/j.chbr.2024.100396.

[37] H. Yildiz Durak and A. Onan, “Predicting the use of chatbot systems in education: a comparative approach using PLS-SEM and machine learning algorithms,” *Current Psychology*, vol. 43, no. 28, pp. 23656–23674, Jul. 2024, doi: 10.1007/s12144-024-06072-8.

[38] E. Durall and E. Kapros, “Co-design for a Competency Self-assessment Chatbot and Survey in Science Education,” 2020, pp. 13–24. doi: 10.1007/978-3-030-50506-6_2.

[39] P. A. Tamayo, A. Herrero, J. Martín, C. Navarro, and J. M. Tránchez, “Design of a chatbot as a distance learning assistant,” *Open Praxis*, vol. 12, no. 1, p. 145, Mar. 2019, doi: 10.5944/openpraxis.12.1.1063.

[40] S. M. Mosleh, F. A. Alsaadi, F. K. Alnaqbi, M. A. Alkhzaimi, S. W. Alnaqbi, and W. M. Alsereidi, “Examining the association between emotional intelligence and chatbot utilization in education: A cross-sectional examination of undergraduate students in the UAE,” *Heliyon*, vol. 10, no. 11, p. e31952, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e31952.

[41] Mohd Lutfi Bin Mohd Khidir and Saiful Nizam bin Sa’ari, “CHATBOT AS AN EDUCATIONAL SUPPORT SYSTEM,” *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, pp. 182–185, May 2022, doi: 10.36713/epra10328.

[42] A. Polyportis and N. Pahos, “Understanding students’ adoption of the ChatGPT chatbot in higher education: the role of anthropomorphism, trust, design novelty and institutional policy,” *Behaviour & Information Technology*, vol. 44, no. 2, pp. 315–336, Jan. 2025, doi: 10.1080/0144929X.2024.2317364.

[43] J. Belda-Medina and V. Kokošková, “Integrating chatbots in education: insights from the Chatbot-Human Interaction Satisfaction Model (CHISM),” *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, no. 1, p. 62, Dec. 2023, doi: 10.1186/s41239-023-00432-3.

- [44] Y. T. Lin and J. H. Ye, "Development of an Educational Chatbot System for Enhancing Students' Biology Learning Performance," *Journal of Internet Technology*, vol. 24, no. 2, pp. 275–281, Mar. 2023, doi: 10.53106/160792642023032402006.
- [45] C. Kooli, "Chatbots in Education and Research: A Critical Examination of Ethical Implications and Solutions," *Sustainability*, vol. 15, no. 7, p. 5614, Mar. 2023, doi: 10.3390/su15075614.
- [46] O. Zahour, E. H. Benlahmar, A. Eddaoui, H. Ouchra, and O. Hourrane, "A system for educational and vocational guidance in Morocco: Chatbot E-Orientation," *Procedia Comput Sci*, vol. 175, pp. 554–559, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.07.079.
- [47] K. Shingte, A. Chaudhari, A. Patil, A. Chaudhari, and S. Desai, "Chatbot Development for Educational Institute," *SSRN Electronic Journal*, 2021, doi: 10.2139/ssrn.3861241.
- [48] A. T. Neumann, Y. Yin, S. Sowe, S. Decker, and M. Jarke, "An LLM-Driven Chatbot in Higher Education for Databases and Information Systems," *IEEE Transactions on Education*, vol. 68, no. 1, pp. 103–116, Feb. 2025, doi: 10.1109/TE.2024.3467912.
- [49] A. Heryandi, "Developing Chatbot For Academic Record Monitoring in Higher Education Institution," *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, vol. 879, no. 1, p. 012049, Jul. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/879/1/012049.
- [50] A. M. Al-Abdullatif, A. A. Al-Dokhny, and A. M. Drwish, "Implementing the Bashayer chatbot in Saudi higher education: measuring the influence on students' motivation and learning strategies," *Front Psychol*, vol. 14, May 2023, doi: 10.3389/fpsyg.2023.1129070.
- [51] F. Sánchez-Vera, "Subject-Specialized Chatbot in Higher Education as a Tutor for Autonomous Exam Preparation: Analysis of the Impact on Academic Performance and Students' Perception of Its Usefulness," *Educ Sci (Basel)*, vol. 15, no. 1, p. 26, Dec. 2024, doi: 10.3390/educsci15010026.
- [52] M. Görtz et al., "An artificial intelligence-based chatbot for prostate cancer education: Design and patient evaluation study," *Digit Health*, vol. 9, Jan. 2023, doi: 10.1177/20552076231173304.
- [53] N. Rane, "Chatbot-Enhanced Teaching and Learning: Implementation Strategies, Challenges, and the rRole of ChatGPT in Education," *SSRN Electronic Journal*, 2023, doi: 10.2139/ssrn.4603204.
- [54] Pongsakorn Limna, "The use of ChatGPT in the digital era: Perspectives on chatbot implementation," *Journal of Applied Learning & Teaching*, vol. 6, no. 1, May 2023, doi: 10.37074/jalt.2023.6.1.32.
- [55] S. Sonderegger and S. Seufert, "Chatbot-mediated Learning: Conceptual Framework for the Design of Chatbot Use Cases in Education," in *Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education, SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2022*, pp. 207–215. doi: 10.5220/0010999200003182.
- [56] K. Wang, J. Ramos, and R. Lawrence, "ChatEd: A Chatbot Leveraging ChatGPT for an Enhanced Learning Experience in Higher Education," Dec. 2023.
- [57] A. Endurance, O. N. Eunice, U. C. Anthonia, A. E. Sebastine, and O. U. Christiana, "Integration of Artificial Intelligence Tool (Ai-Chatbot) into Teaching and Learning: A Panacea for Improving Universities' Universities' Educational and Administrative Duties in South-South, Nigeria," 2021.
- [58] G. S. Gonçalves, T. de L. S. Ribeiro, J. E. V. Teixeira, and B. K. Costa, "The deployment of chatbot to improve customer service in higher education institutions during COVID-19 (2022)," *International Journal of Innovation*, vol. 10, no. 1, pp. 178–203, Mar. 2022, doi: 10.5585/iji.v10i1.20652.
- [59] C. W. Okonkwo and A. Ade-Ibijola, "Chatbots applications in education: A systematic review," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 2, p. 100033, 2021, doi: 10.1016/j.caeai.2021.100033.
- [60] P. Vanichvasin, "Chatbot Development as a Digital Learning Tool to Increase Students' Research Knowledge," *International Education Studies*, vol. 14, no. 2, p. 44, Jan. 2021, doi: 10.5539/ies.v14n2p44.
- [61] J.-W. Han, J. Park, and H. Lee, "Analysis of the effect of an artificial intelligence chatbot educational program on non-face-to-face classes: a quasi-experimental study," *BMC Med Educ*, vol. 22, no. 1, p. 830, Dec. 2022, doi: 10.1186/s12909-022-03898-3.
- [62] S. Wollny, J. Schneider, D. Di Mitri, J. Weidlich, M. Rittberger, and H. Drachsler, "Are We There Yet? - A Systematic Literature Review on Chatbots in Education," *Front Artif Intell*, vol. 4, Jul. 2021, doi: 10.3389/frai.2021.654924.
- [63] C.-Y. Chang, S.-Y. Kuo, and G.-H. Hwang, "Incorporating a Knowledge-Based Chatbot System into a Nursing Training Program," *Educational Technology & Society*, vol. 25, no. 1, pp. 15–27, 2022, [Online]. Available: <https://www.jstor.org/stable/48647027>
- [64] X. Deng and Z. Yu, "A Meta-Analysis and Systematic Review of the Effect of Chatbot Technology Use in Sustainable Education," *Sustainability*, vol. 15, no. 4, p. 2940, Feb. 2023, doi: 10.3390/su15042940.

- [65] G.-J. Hwang and C.-Y. Chang, "A review of opportunities and challenges of chatbots in education," *Interactive Learning Environments*, vol. 31, no. 7, pp. 4099–4112, Oct. 2023, doi: 10.1080/10494820.2021.1952615.
- [66] A. Jurnal Publikasi et al., "PENGENALAN APLIKASI CHATBOT BERBASIS TEKNOLOGI ARTIFICIAL INTELLIGENCE MENGGUNAKAN APLIKASI CHATGPT PADA MAN 1 KOTA TANGERANG SELATAN," vol. 1, no. 6, pp. 644–649, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/index>
- [67] W. Suharmawan, "Pemanfaatan Chat GPT Dalam Dunia Pendidikan," *Education Journal : Journal Educational Research and Development*, vol. 7, no. 2, pp. 158–166, Aug. 2023, doi: 10.31537/ej.v7i2.1248.
- [68] Fenny Purwani, Ratih Tarina Utami Putri, Ilmia Tanjung, and Salya Amiria Yuska, "IMPLEMENTASI APLIKASI CHATBOT SEBAGAI MEDIA INFORMASI PADA PENGEMBANGAN SISTEM AKADEMIK UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH PALEMBANG MENGGUNAKAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE MARKUP LANGUAGE (AIML)," *Jurnal Riset Teknik Komputer*, vol. 1, no. 4, pp. 01–07, Nov. 2024, doi: 10.69714/Imr8wg15.
- [69] A. Dinta, A. Luthfi, and M. Wahyuni, "Media Pembelajaran Matematika Berbasis Chatbot untuk Kemampuan Pemahaman Konsep Pola Bilangan Siswa," *Journal of Education Research*, vol. 4, no. 4, pp. 2385–2392, Dec. 2023, doi: 10.37985/jer.v4i4.633.
- [70] Andika Isma, Rosidah, Sigit Sahalik Rahman, Nasrullah, Arif Setiawan Syam, and Novita Sari, "Analisis Penggunaan Chatbot Berbasis AI pada Model Hybrid di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer," *Journal of Vocational, Informatics and Computer Education*, 2023.
- [71] A. Pertiwi et al., "Seminar Nasional Teknologi Pendidikan UKI Toraja PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELEGEN (AI) CHATGPT DALAM DUNIA PENDIDIKAN," 2023.
- [72] R. Gustianto, H. Cangara, and A. Rahman, "Analysis of Teacher and Student Interaction Patterns During Online Learning at the Covid-19 Pandemic Period at SMP Negeri 3 Anggeraja," 2022. doi: 10.2991/978-2-494069-07-7_57.
- [73] K. Mikael, C. Öz, T. A. Rashid, and G. S. Nariman, "A Hybrid Chatbot Model for Enhancing Administrative Support in Education: Comparative Analysis, Integration, and Optimization," *IEEE Access*, vol. 13, pp. 50741–50760, 2025, doi: 10.1109/ACCESS.2025.3552501.
- [74] S. H V and Dr. S. S, "Implementation of an Educational Chatbot using Rasa Framework," *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, vol. 11, no. 9, pp. 29–35, Aug. 2022, doi: 10.35940/ijitee.G9189.0811922.
- [75] E. Makhlof, A. Alenezi, and E. A. Shokr, "Effectiveness of designing a knowledge-based artificial intelligence chatbot system into a nursing training program: A quasi-experimental design," *Nurse Educ Today*, vol. 137, p. 106159, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.nedt.2024.106159.
- [76] S. Lee et al., "PEEP-Talk: A Situational Dialogue-based Chatbot for English Education," in *Proceedings of the 61st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 3: System Demonstrations)*, Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics, 2023, pp. 190–207. doi: 10.18653/v1/2023.acl-demo.18.
- [77] S. S. Merkouris et al., "Improving the user experience of a gambling support and education website using a chatbot," *Univers Access Inf Soc*, vol. 23, no. 1, pp. 213–225, Mar. 2024, doi: 10.1007/s10209-022-00932-5.
- [78] H. Jung, J. Lee, and C. Park, "Deriving Design Principles for Educational Chatbots from Empirical Studies on Human–Chatbot Interaction," *Journal of Digital Contents Society*, vol. 21, no. 3, pp. 487–493, Mar. 2020, doi: 10.9728/dcs.2020.21.3.487.
- [79] A. S. Alsheddi and L. S. Alhenaki, "English and Arabic Chatbots: A Systematic Literature Review," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 13, no. 8, 2022, doi: 10.14569/IJACSA.2022.0130876.
- [80] K. Al-Jaf, C. Öz, H. Mahmud, and T. A. Rashid, "Leveraging Chatbots for Effective Educational Administration: A Systematic Review," Oct. 07, 2024. doi: 10.20944/preprints202410.0238.v1.
- [81] M. Yusup and R. Kurniawan, "Memahami Dampak Teknologi Chatbot dalam Pembelajaran: Analisis Pemanfaatan di SMA Negeri 5 Binjai."
- [82] T. E. Putri and G. Ramadhan, "Penerapan Chatbot sebagai Alat Pembelajaran untuk Pengembangan Pendidikan Karakter," *Indonesian Journal of Computer Science and Engineering*, vol. 1, no. 01, pp. 32–38, Jun. 2024, [Online]. Available: <https://rumah-jurnal.com/index.php/ijcse/article/view/72>
- [83] A. Setiawan and U. K. Luthfiyani, "Penggunaan ChatGPT Untuk Pendidikan di Era Education 4.0: Usulan Inovasi Meningkatkan Keterampilan Menulis," *JURNAL PETISI (Pendidikan Teknologi Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 49–58, Feb. 2023, [Online]. Available: <https://e-journal.unimudatorong.ac.id/index.php/jurnalpetisi/article/view/784>

- [84] D. Apriliani, "Penggunaan artificial intelligence dalam pembelajaran bahasa Indonesia," *DIKBASTRA: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, vol. 7, no. 1, Aug. 2024, doi: 10.22437/dikbastra.v7i1.33262.
- [85] Q. A'ini and R. Khoiriyah, "Merevolusi Pendidikan dengan Kecerdasan Buatan Chatbots: Meningkatkan Pembelajaran dan Penilaian," *Jurnal Multidisiplin Ibrahimy*, vol. 2, no. 1, pp. 54–71, Aug. 2024, doi: 10.35316/jummy.v2i1.5510.
- [86] L. A. Hidayat, E. Sumarna, and P. Hyangsewu, "Inovasi Pembelajaran PAI: Penerapan Kecerdasan Buatan untuk Meningkatkan Motivasi Siswa," *Journal of Education Research*, vol. 5, no. 4, pp. 5632–5640, Nov. 2024, doi: 10.37985/jer.v5i4.1846.
- [87] M. Sarosa, A. Suyono, M. K. #3, and Z. Sari, "JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Implementasi Chatbot Pembelajaran Bahasa Inggris menggunakan Media Sosial," 2020.
- [88] P. Seminar and N. Fkip, "Pemanfaatan Chatbot AI Untuk Mendukung Penyelesaian Tugas Akademik Mahasiswa Matematika: Studi Kasus Universitas Muslim Maros," 2025.
- [89] A. Fajriati, W. Wisroni, and C. Handrianto, "PEMANFAATAN TEKNOLOGI ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS PESERTA DIDIK DI ERA DIGITAL," *WAHANA PEDAGOGIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 6, no. 2, pp. 71–85, Dec. 2024, doi: 10.52166/wp.v6i2.7890.
- [90] N. Anaguna, S. W. -, N. -, and S. I. Masrura, "Penggunaan Chatbot Interaktif Berbasis Poe AI dan Mathpix dalam Mempersiapkan Calon Guru Adaptif di Era Society 5.0," *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, vol. 15, no. 2, pp. 614–623, Jun. 2025, doi: 10.37630/jpm.v15i2.2755.
- [91] D. T. Hidayat and A. Suryadi, "STRATEGI PEMANFAATAN CHATBOT AI SEBAGAI TUTOR VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA MENENGAH ATAS," *SULIWA: Jurnal Multidisiplin Teknik, Sains, Pendidikan dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 197–204, Jul. 2025, doi: 10.62671/suliwa.v2i2.98.
- [92] T. Bella Anggraeni, "Integrasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam: Studi Eksploratif pada Model Chatbot Islami di Era Society 5.0," 2025.
- [93] F. A. S. Sihalo and Z. Napitupulu, "USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION IN INDONESIA: LITERATURE REVIEW," *REKOGNISI : Jurnal Pendidikan dan Kependidikan (E-ISSN 2599-2260)*, vol. 9, no. 1, pp. 13–20, Jun. 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.unusu.ac.id/index.php/rekognisi/article/view/167>
- [94] S. Hadid, U. Ramadhani, S. Dian Suari, and A. G. Eka Putri, "Analisis Dampak Penggunaan Chatbot Ai Dalam Pembelajaran Di Kalangan Mahasiswa PGSD Universitas Jambi," *Jurnal Pendidikan Terapan*, pp. 160–166, Aug. 2024, doi: 10.61255/jupiter.v2i3.461.
- [95] V. A. Putri, K. Carissa, A. Sotyardani, and R. A. Rafael, "Peran Artificial Intelligence dalam Proses Pembelajaran Mahasiswa di Universitas Negeri Surabaya," *Prosiding Seminar Nasional*, pp. 615–630, 2023.
- [96] P. Juanta, F. Fa, H. Alexa, D. Andrian, and V. Sesillya Nababan, "Analisis Pengaruh Penggunaan Chatbot sebagai Asisten Pembelajaran AI terhadap Motivasi Belajar Siswa," *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains dan Terapan (INTERN)*, vol. 3, no. 1, pp. 23–29, Apr. 2024, doi: 10.58466/intern.v3i1.1557.
- [97] Akram Mei Hasman, Nadrah Nadrah, and Rahmatia Tahir, "PENINGKATAN HASIL BELAJAR IPA MELALUI MEDIA INTERAKTIF DIGITAL BERBASIS CHATBOT PADA SISWA KELAS IV 2 UPT SD NEGERI 8 BINAMU KECAMATAN BINAMU KABUPATEN JENEPONTO," *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora dan Ilmu Pendidikan*, vol. 2, no. 2, pp. 01–25, May 2023, doi: 10.58192/sidu.v2i2.770.
- [98] A. Ramadhan, "Strategi penggunaan chatbot artificial intelligence dalam pembelajaran Bahasa Arab pada perguruan tinggi di Indonesia," *Jurnal Oase Nusantara*, vol. 2, no. 2, Dec. 2023, [Online]. Available: <https://ejurnal.kptk.or.id/oase/article/view/32>
- [99] A. Siti Nuraini, A. N. Aeni, and D. Nugraha, "Chatbot: Materi Kenampakan Alam dan Buatan di Indonesia untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar," *MIMBAR PGSD Undiksha*, vol. 11, no. 1, pp. 34–40, Apr. 2023, doi: 10.23887/jjpgsd.v11i1.59153.
- [100] F. Afriani, S. Suyato, I. Devi, A. Syafitri, N. I. Y. Harahap, and A. M. Y. Simbolon, "Case study: Impact analysis of educational Chatbot use in supporting students in the online learning process," *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, vol. 11, no. 4, pp. 439–453, Dec. 2024, doi: 10.21831/jitp.v11i4.69941.
- [101] A. R. E. Najaf, A. Agussalim, and A. N. Sihananto, "PEMANFAATAN TOOL ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) CHATGPT UNTUK OPTIMALISASI PROSES ASESMEN PEMBELAJARAN," *Abdimas Altruis: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 8, no. 2, pp. 163–171, Oct. 2025, doi: 10.24071/aa.v8i2.9512.

- [102] T. L. M. Suryanto, “ChatGPT in Education: Investigating Students Online Learning Behaviors,” *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 15, no. 3, pp. 510–524, 2025, doi: 10.18178/ijiet.2025.15.3.2262.
- [103] Abdul Rezha Efrat Najaf, S. Fitri Ana Wati, and A. Saka Fitri, “Digital Transformation: An Emphasis Analysis of Enterprise Resource Planning (ERP) Modules in Higher Education,” *Information Technology International Journal*, vol. 1, no. 2, Nov. 2023, doi: 10.33005/itij.v1i2.11.