

Pemanfaatan Chatbot Berbasis Learning Analytics Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Digital

Daynova Ashavaila Ramadhani¹, Naila Sasikirana Gunawan², Safira Choirun Nisa³

^{1,2,3}Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur; Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294, Indonesia; Telp (031) 8706375

Keywords:

Chatbot;
Learning Analytics;
Artificial Intelligence;
Digital Learning;
Adaptive Learning.

Correspondent Email:

ashavailadaynova@gmail.com



Copyright © [JPI](#) (Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung).

Abstrak. Perkembangan kecerdasan buatan (AI) mendorong penggunaan chatbot dalam pembelajaran digital, namun banyak chatbot belum mampu memberikan layanan yang benar-benar adaptif karena tidak terintegrasi dengan Learning Analytics (LA). Penelitian ini dilakukan untuk memahami bagaimana integrasi keduanya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran digital. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan kerangka PRISMA, menggunakan data publikasi 2021–2025 dari Google Scholar. Dari 128.200 dokumen awal, proses seleksi menghasilkan 101 artikel yang dianalisis menggunakan pendekatan Grounded Theory. Hasil analisis menunjukkan bahwa integrasi chatbot dan LA mampu meningkatkan personalisasi, akurasi umpan balik, serta pemantauan perkembangan belajar secara real time. Temuan ini menegaskan bahwa kombinasi chatbot–LA berpotensi menjadi fondasi pembelajaran adaptif di masa depan, sekaligus menyoroti pentingnya pengelolaan data dan penggunaan AI yang bertanggung jawab.

Abstract. The rapid growth of Artificial Intelligence (AI) has encouraged the use of chatbots in digital learning, yet many lack adaptive capabilities due to the absence of Learning Analytics (LA) integration. This study aims to understand how combining chatbots and LA can improve digital learning quality. A Systematic Literature Review (SLR) using the PRISMA framework was conducted, reviewing publications from 2021–2025 on Google Scholar. From 128,200 initial records, 101 articles were selected and analyzed using a Grounded Theory approach. The results show that integrating chatbots with LA enhances personalization, feedback accuracy, and real-time learning monitoring. These findings highlight the potential of chatbot–LA integration to support adaptive learning environments while emphasizing the need for responsible AI and data governance in education.

1. PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) menjadi pendorong utama transformasi sistem pendidikan digital di berbagai negara. Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai alat pembelajaran berbasis AI termasuk chatbot, mulai diadopsi dalam beragam disiplin ilmu untuk meningkatkan interaksi, efektivitas, serta kualitas pengalaman belajar. Lingkungan pendidikan cerdas dipandang sebagai evolusi dari sistem pembelajaran digital tradisional menuju model

pembelajaran adaptif berbasis data melalui dukungan analisis pembelajaran dan otomatisasi. Hal ini diperlihatkan oleh penelitian yang menegaskan pergeseran sistem digital menuju pendekatan yang lebih cerdas dan responsif terhadap kebutuhan belajar mahasiswa [1]. Percepatan pembelajaran daring pascapandemi juga memunculkan kebutuhan akan alat pembelajaran cerdas yang mampu menjaga keberlanjutan proses belajar, melakukan monitoring perkembangan, dan mendukung individualisasi pembelajaran [2].

Selain itu, kemajuan AI generatif turut membuka peluang baru dalam pemberian umpan balik yang dipersonalisasi, produksi konten otomatis, serta penerapan pendekatan etis dalam penyelenggaraan pembelajaran digital [3]. Di ranah pendidikan tinggi, penggunaan chatbot tidak hanya dipandang sebagai inovasi teknologi, tetapi juga sebagai strategi untuk meningkatkan aksesibilitas, efisiensi, serta pemerataan kualitas pendidikan [4].

Meskipun menunjukkan potensi yang besar, pemanfaatan chatbot dalam pendidikan masih menghadapi sejumlah tantangan kritis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa chatbot dapat membantu peserta didik memperoleh informasi secara cepat, namun kekhawatiran terkait integritas akademik, ketergantungan pada umpan balik otomatis, serta penurunan kemampuan berpikir kritis menjadi isu yang sering muncul [4]. Permasalahan terkait ketepatan konten, kesadaran konteks, serta bias algoritmik juga disoroti sebagai faktor yang dapat menurunkan kualitas interaksi pembelajaran [2]. Selain itu, berbagai studi menekankan pentingnya mempertimbangkan aspek privasi data, transparansi sistem, kesiapan etis, dan peran pedagogis pendidik ketika mengimplementasikan teknologi AI dalam pembelajaran [3][1]. Meski aksesnya sangat mudah, hadir pula sejumlah tantangan yang berkaitan dengan integritas akademik dan pelanggaran etika. Penelitian tersebut mengungkap bahwa semua mahasiswa yang menjadi responden berpendapat bahwa menyalin jawaban dari ChatGPT tanpa memahami atau mengetahui sumber asalnya merupakan tindakan yang tidak etis.[5]. Tantangan ini menegaskan bahwa pemanfaatan chatbot dalam pendidikan tidak dapat dilepaskan dari kebutuhan akan sistem yang lebih bertanggung jawab, adaptif, dan berbasis data.

Dalam konteks tersebut, integrasi antara chatbot dan Learning Analytics (LA) menjadi

sangat penting. Learning Analytics tidak hanya memungkinkan chatbot berperan sebagai media komunikasi, tetapi juga sebagai sarana pengumpulan data perilaku belajar untuk menyediakan gambaran komprehensif mengenai perkembangan pengguna. LA memanfaatkan teknik AI seperti Deep Learning dan Reinforcement Learning untuk menganalisis data pendidikan yang kompleks, mengidentifikasi pola belajar, memprediksi kinerja akademik, serta memberikan rekomendasi pembelajaran secara real-time [6][7]. Kombinasi chatbot sebagai pengumpul data dan LA sebagai mesin analitik menjadikan sistem pembelajaran lebih personal, adaptif, dan berbasis bukti. Integrasi tersebut bahkan memungkinkan penyediaan intervensi pembelajaran yang ditargetkan sesuai kebutuhan individu, sehingga meningkatkan relevansi dan efektivitas pembelajaran digital [8]. Namun demikian, kajian literatur menunjukkan bahwa penelitian mengenai chatbot dalam pendidikan masih berfokus pada peningkatan interaktivitas dan personalisasi tanpa integrasi analitik data yang kuat. Penggunaan ChatGPT dalam pendidikan dapat memperkuat keterlibatan dan memberikan umpan balik adaptif, namun isu bias data, privasi, dan homogenitas respons masih menjadi hambatan [9]. Penelitian mengenai chatbot pada pendidikan tinggi juga masih terbatas dan belum banyak dikaitkan dengan pendekatan pedagogis berbasis data [10]. Selain itu, diperlukan pendekatan etis yang lebih matang serta kolaborasi lintas disiplin agar pengembangan teknologi AI dalam pendidikan dapat berjalan secara berkelanjutan [11]. Dengan demikian, terdapat kesenjangan penelitian (*gap*) yang cukup jelas terkait minimnya studi yang menggabungkan chatbot dengan Learning Analytics untuk menghasilkan pembelajaran digital yang adaptif, kontekstual, dan berbasis data.

Berdasarkan gap penelitian yang ditemukan, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis pemanfaatan chatbot berbasis Learning

Analytics guna memperkuat kualitas pembelajaran digital. Fokus penelitian diarahkan pada identifikasi potensi integrasi antara sistem chatbot dan mekanisme analitik data belajar dalam mendukung pembelajaran yang personal, adaptif, efisien, serta akuntabel. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan teoretis dalam pengembangan model pembelajaran digital berbasis kecerdasan buatan, serta kontribusi praktis bagi pengembang dan institusi pendidikan dalam merancang sistem pembelajaran yang mampu memantau, mengevaluasi, dan menyesuaikan proses belajar secara otomatis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Chatbot

Chatbot merupakan teknologi cerdas yang berfungsi memberikan balasan otomatis layaknya interaksi antarpengguna, baik dalam bentuk tulisan maupun komunikasi verbal. Teknologi ini bekerja dengan mengenali kata kunci, memproses pola bahasa, lalu menghasilkan respons yang paling relevan berdasarkan data atau model yang digunakan. Dalam konteks pembelajaran, chatbot berfungsi sebagai mitra percakapan digital yang mampu memberikan informasi, menjawab pertanyaan, serta mendukung proses belajar secara mandiri. Kemampuan chatbot dalam memproses bahasa dan memberikan respons otomatis menjadikannya alat bantu belajar yang praktis dan mudah diakses oleh siswa. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa chatbot efektif mendukung pemahaman konsep, memberikan umpan balik cepat, dan meningkatkan kemandirian belajar [12].

Penerapan chatbot di tingkat pendidikan menengah juga menunjukkan dampak positif terhadap motivasi dan efektivitas belajar siswa. Chatbot sebagai pendamping belajar berbasis AI membantu peserta didik mengakses pengetahuan secara efisien, memahami materi sulit secara bertahap, dan memperoleh respons langsung yang menyesuaikan kebutuhan masing-masing. Selain itu, teknologi ini mampu

menyesuaikan respons berdasarkan konteks pertanyaan, sehingga menciptakan proses pembelajaran yang lebih personal dan interaktif. Dengan demikian, chatbot tidak sekadar menjadi media penyedia informasi, melainkan juga berperan dalam mendorong motivasi belajar pengguna [13].

Selain itu, penelitian tentang pengembangan chatbot terus mengalami peningkatan, termasuk pada domain layanan teknis dan rekomendasi di bidang komputer. Chatbot berbasis NLP mampu memberikan rekomendasi spesifikasi komputer dan membantu menyelesaikan masalah teknis melalui antarmuka percakapan yang responsif [14]. Temuan ini menegaskan bahwa chatbot memiliki potensi luas sebagai asisten digital di berbagai konteks, termasuk pendidikan.

2.2 Learning Analytics

Learning Analytics (LA) adalah pendekatan analitis yang menggunakan berbagai jenis data pembelajaran untuk memahami proses pembelajaran, kemajuan, dan hasil belajar siswa. Dalam lingkungan pendidikan saat ini, LA tidak hanya menekankan penilaian pada hasil akhir, namun juga memantau kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. Pembelajaran digital menawarkan banyak peluang untuk mengumpulkan data proses, seperti interaksi siswa dengan materi, waktu kerja, urutan kegiatan, dan tanggapan terhadap petunjuk. Informasi ini memungkinkan pendidik untuk membuat lintasan pembelajaran, atau jalur pembelajaran, bagi siswa dengan cara yang lebih akurat [6].

Kemajuan dalam teknologi sensor, platform digital, dan instrumen survei memungkinkan pengumpulan data pembelajaran secara lebih cepat, terstruktur, dan komprehensif. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode komputasi seperti analisis statistik, pembelajaran mesin, dan pemodelan prediktif untuk memahami strategi pembelajaran, mengidentifikasi hambatan, dan melakukan intervensi yang tepat. Dengan demikian, LA

memiliki peran penting dalam mendorong pembelajaran adaptif serta memberikan pengalaman belajar yang individual dan efektif [6].

2.3 Integrasi Chatbot dan LA

Integrasi chatbot berbasis AI dengan Learning Analytics (LA) memungkinkan pengumpulan data dari interaksi belajar secara berkelanjutan, sehingga analisis dapat menghasilkan pemahaman yang lebih baik tentang proses pembelajaran. Model AI mampu mengolah data pendidikan dalam volume besar untuk menemukan pola performa akademik yang tidak terdeteksi oleh metode tradisional [6]. Ketika chatbot digunakan sebagai alat dialog, semua aktivitas pelajar, seperti pertanyaan, tanggapan, tingkat kesulitan, atau waktu penyelesaian tugas, menjadi data yang relevan untuk analisis prediktif.

Dalam konteks lain, Emotional Learning Analytics menunjukkan bahwa analisis data tentang emosi dan perilaku dapat meningkatkan pemahaman mengenai kondisi pembelajaran karena efektivitas merupakan komponen penting dari kinerja akademik [15]. Dengan cara ini, integrasi chatbot dan LA menghasilkan sistem pembelajaran adaptif yang dapat memberikan rekomendasi otomatis, umpan balik pribadi, dan deteksi dini terhadap risiko penurunan performa berdasarkan data perilaku atau emosi. Kedua pendekatan ini berfungsi sebagai dasar konseptual bagi model penelitian yang berfokus pada penggunaan chatbot sebagai penghasil data dan LA sebagai mekanisme analisis.

2.4 Pembelajaran Adaptif

Konsep pembelajaran yang bersifat adaptif dan personalisasi adalah fitur utama serta hasil penting yang diharapkan dari penerapan lingkungan belajar yang cerdas, baik yang dikenal dengan nama *Smart Learning Environments* (LSE) maupun *Intelligent Educational Environments* (IEE). Keunggulan paling signifikan dari sistem pendidikan yang cerdas terletak pada kemampuannya untuk menawarkan pengalaman belajar yang

disesuaikan dan adaptif. Pembelajaran yang adaptif terwujud melalui kemampuan sistem untuk secara otomatis menyesuaikan antarmuka pengguna serta materi yang diajarkan [16]. Proses penyesuaian ini dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik pribadi para pelajar, seperti preferensi serta gaya belajar, juga kondisi belajar mereka, termasuk perkembangan dan hasil akademis. Tujuan dari adaptasi ini adalah memberikan dukungan yang tepat waktu dan sesuai bagi siswa setelah memahami kebutuhan spesifik mereka.

Untuk mewujudkan adaptasi yang efektif, sistem memerlukan dua komponen utama yakni mesin analitik dan mekanisme penyampaian interaktif. LA berfungsi sebagai mesin analitik, yaitu teknologi cerdas yang bertanggung jawab atas pengumpulan dan analisis data proses belajar-mengajar untuk memperoleh wawasan tentang kinerja dan perilaku pelajar [16]. Wawasan berbasis data dari LA inilah yang menjadi fondasi pengambilan keputusan adaptif. Sementara itu, Chatbot yang berfungsi sebagai agen cerdas atau komponen dari *Intelligent Tutoring System* (ITS) bertindak sebagai mekanisme penyampai adaptasi yang interaktif. Chatbot memungkinkan penyediaan interaksi langsung seperti sesi tanya jawab yang secara otomatis menyesuaikan pengalaman belajar dan sumber daya bagi setiap siswa [1]. Dengan demikian, pembelajaran adaptif dapat disimpulkan sebagai hasil akhir dari integrasi di mana LA mendiagnosis kebutuhan individu, dan Chatbot memberikan personalisasi konten atau dukungan secara *real-time*.

2.5 Isu Etika AI

Penggunaan AI dalam pendidikan menimbulkan tantangan etis yang kompleks, terutama terkait dengan transparansi kerja algoritmik, keadilan pemrosesan data, serta berbagai konsekuensi sosial yang muncul dari otomatisasi pengambilan keputusan. Banyak studi terkait penerapan kecerdasan buatan dalam ranah pendidikan mengalami berbagai kendala metodologis, keterbatasan kerja sama antardisiplin, serta belum tersedianya pedoman

etika yang benar-benar menyeluruh [11]. Situasi ini dapat menyebabkan munculnya prasangka struktural, kurangnya akses terhadap teknologi, serta sulitnya memastikan bahwa sistem AI benar-benar mendukung kebutuhan seluruh pemangku kepentingan pendidikan, baik pelajar maupun pengajar, secara adil. Selain itu, ketidakjelasan tentang bagaimana model AI mengumpulkan, memproses, mengelompokkan, dan memprediksi kinerja siswa berpotensi meningkatkan penyimpangan akademik dan memperkuat bias yang sudah ada di lingkungan pendidikan.

Penggunaan AI dalam pendidikan, termasuk sistem kecerdasan emosional dan berbagai alat otomatisasi pedagogis, sering kali tidak meningkatkan perbedaan nilai, norma, dan sensitivitas peserta didik [17]. Hal ini terutama terlihat pada aspek afektif privasi, di mana data terkait keadaan emosional atau perasaan siswa dikumpulkan dan dianalisis tanpa kebutuhan yang memadai. Selain itu, mekanisme invasif dari pemantauan perilaku dapat terdeteksi dengan mengamati aktivitas siswa secara berlebihan. Di sisi lain, belum adanya kejelasan mengenai pihak yang bertanggung jawab ketika sistem AI menghasilkan keputusan yang keliru merupakan persoalan etis yang sangat signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa, tanpa tata kelola etika yang kuat, penerapan AI justru berpotensi meningkatkan ketidaksetaraan dalam pembelajaran, mengurangi kecemasan siswa saat belajar, dan menciptakan berbagai "*blind spot*" atau area risiko yang tidak dikenali oleh para pendidik, pengambil kebijakan, maupun pengembang teknologi. Karena itu, etika AI tidak hanya terkait dengan integritas data, hal ini juga menekankan kebutuhan untuk meminimalkan bias algoritmik, memastikan transparansi sistem, dan melindungi kesehatan mental serta kesejahteraan peserta didik dalam lingkungan belajar digital.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Studi ini menerapkan pendekatan Grounded Theory Literature Review (GTLR), yakni metode analisis literatur secara induktif yang berlandaskan konsep-konsep dalam grounded theory. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola, kategori, dan tema dari data literatur tanpa menggunakan teori awal sebagai dasar. Penerapan metode GTLR digunakan untuk menganalisis interaksi manusia dengan chatbot serta proses analisis yang sistematis, transparan, dan berorientasi pada penemuan konsep baru [18]. Dalam konteks penelitian ini, GTLR digunakan untuk memeriksa bagaimana chatbot yang terintegrasi dengan Learning Analytics digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran digital. Proses GTLR dilakukan melalui empat tahapan utama, yaitu *Define*, *Search*, *Select*, dan *Analyze*.

Pada tahap *Define*, peneliti menetapkan batasan topik, kata kunci, sumber data, serta kriteria inklusi dan eksklusi. Tahap *Search* dilakukan dengan menelusuri artikel relevan melalui Google Scholar, sedangkan tahap *Select* menerapkan penyaringan bertahap hingga memperoleh artikel yang benar-benar sesuai dengan fokus penelitian. Tahap *Analyze* kemudian dilakukan melalui proses *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding* untuk menghasilkan tema-tema utama yang menjelaskan peran chatbot berbasis Learning Analytics dalam pembelajaran digital. Melalui metode tersebut, tercipta gambaran konseptual yang kaya serta menyeluruh mengenai mekanisme, manfaat, dan berbagai tantangan dalam penggunaan chatbot untuk mendorong transformasi pendidikan digital.

3.2 Sumber Data dan Strategi Pencarian

Literatur

Sumber data dalam studi ini diperoleh dari kumpulan artikel ilmiah yang dihimpun melalui Google Scholar. Platform ini dipilih karena memiliki beragam literatur, tingkat

aksesibilitas yang tinggi, serta publikasi dari banyak jurnal nasional dan internasional yang relevan dengan teknologi pendidikan. Proses penelusuran dilakukan secara sistematis dengan meninjau artikel-artikel yang sesuai dengan fokus penelitian, yaitu penggunaan chatbot dalam pendidikan formal dan potensinya untuk mendukung transformasi pembelajaran digital.

Tahapan pencarian dilakukan melalui proses identifikasi awal terhadap artikel yang berkaitan dengan topik penelitian, kemudian dilanjutkan dengan peninjauan judul, abstrak, serta relevansi konten untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan kajian. Rentang tahun publikasi dibatasi antara 2021 dan 2025 untuk menjaga

relevansi data, sehingga literatur yang digunakan dapat mencerminkan perkembangan baru dalam penerapan chatbot di lingkungan pendidikan.

Artikel yang berhasil ditemukan pada tahap pencarian awal kemudian dikumpulkan dan dikelompokkan berdasarkan tahun publikasinya. Rekapitulasi ini bertujuan memberikan gambaran awal mengenai sebaran penelitian dalam lima tahun terakhir serta menunjukkan tren perkembangan topik sebelum proses penyaringan lanjutan dilakukan pada tahap kriteria inklusi dan eksklusi. Distribusi tahun publikasi ditampilkan pada tabel berikut :

TAHUN	REFERENSI	JUMLAH REFERENSI PER TAHUN
2021	[16], [19], [20], [21], [22]	5
2022	[23], [24], [25], [26], [27]	5
2023	[28], [29], [6], [30], [31], [32], [33], [34], [2], [35], [36], [37], [38], [39], [40]	15
2024	[11], [41], [42], [43], [44], [45], [46], [47], [48], [49], [50], [51], [52], [53], [54], [15], [55], [56], [57], [9], [58], [59], [60], [61], [62], [63], [64], [65], [58], [59], [60], [61], [62], [63], [64], [65], [10], [66], [67], [4], [68], [69], [17]	35
2025	[70], [71], [72], [8], [73], [74], [75], [76], [77], [78], [79], [80], [7], [81], [82], [83], [84], [85], [86], [87], [1], [88], [89], [90], [91], [3], [92], [93], [94], [95], [96], [97], [98], [99], [100], [101], [12], [13], [102], [103], [104].	41

Perkembangan chatbot sepanjang 2020 hingga 2025 menunjukkan peningkatan yang signifikan, baik dari jumlah penelitian maupun perluasan domain aplikasinya. Pada awal dekade 2020-an, kemajuan pesat dalam Natural Language Processing (NLP) mendorong kemampuan chatbot menjadi lebih natural, adaptif, dan kontekstual, sehingga penggunaannya meluas ke sektor pendidikan, kesehatan, bisnis, hingga layanan publik. Di sisi lain, berbagai studi juga menyoroti tantangan yang masih dihadapi, seperti pemahaman bahasa yang kompleks, pengambilan keputusan real-time, bias algoritmik, serta isu etika dan privasi. Meskipun demikian, konsistensi peningkatan penelitian dan adopsi teknologi menunjukkan bahwa chatbot berevolusi menjadi sistem yang semakin cerdas dan relevan dalam ekosistem digital modern [105].

3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Pemilahan literatur dilakukan melalui penetapan batasan masuk dan keluar sehingga hanya artikel yang benar-benar sesuai dengan fokus kajian, yakni pemanfaatan chatbot dalam pendidikan digital dari sudut pandang Learning Analytics yang digunakan. Proses seleksi ini bertujuan untuk memastikan bahwa analisis didasarkan pada literatur yang berkualitas, terkini, dan mendukung konteks penerapan teknologi dalam berbagai jenjang pendidikan.

Rincian kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel berikut :

KRITERIA	INKLUSI	EKSLUSI
Kata Kunci	Artikel memuat pembahasan mengenai <i>chatbot AND "formal education" AND "student" AND "Learning Analytics"</i>	Artikel yang hanya membahas algoritma teknis, performa sistem.
Konteks	Fokus pada penerapan <i>chatbot</i> dalam ekosistem pendidikan digital (misal <i>e-learning</i> , bimbingan akademik, atau asisten virtual).	Artikel yang tidak menyinggung interaksi manusia dengan <i>chatbot</i>
Tahun Publikasi	Diterbitkan dalam rentang tahun 2021–2025 untuk menjaga kebaruan informasi teknologi.	Artikel yang diterbitkan sebelum tahun 2021.
Jenis Publikasi	Artikel ilmiah dari jurnal internasional (Bahasa Inggris) atau jurnal nasional (Bahasa Indonesia).	Publikasi berupa buku, bab buku, skripsi, tesis, atau prosiding non-terakreditasi yang bukan <i>final paper</i>
Jenjang Pendidikan	Mencakup seluruh aspek pembelajaran formal mulai dari Sekolah Dasar (SD) hingga Perguruan Tinggi.	Artikel yang membahas <i>chatbot</i> di luar konteks pendidikan formal.

3.4 Proses Pencarian Literatur

Proses sistematis penelitian literatur dilakukan dengan menggunakan basis data Google Scholar untuk menemukan publikasi nasional dan internasional. Tahapan penyaringan dilakukan secara metodis untuk mengurangi jumlah artikel dari hasil pencarian awal hingga artikel akhir yang dianalisis.

Penelitian awal menggunakan kata kunci umum "*chatbot in digital education*" menghasilkan lebih dari 65.700 artikel, menunjukkan bahwa topik ini adalah bidang studi yang jelas dan berkembang pesat. Untuk mendapatkan hasil yang lebih spesifik, kata kunci dipersempit menggunakan kombinasi "*chatbot AND formal education AND student AND Learning Analytics*". Analisis dua tahap ini secara signifikan mengurangi jumlah topik menjadi 806 artikel yang lebih relevan dengan fokus penelitian.

Selanjutnya, rentang waktu publikasi dibatasi pada tahun 2021–2025 untuk memastikan bahwa literatur yang digunakan adalah terkini. Prosedur ini menghasilkan 724 artikel. Langkah berikutnya adalah penerbitan berdasarkan jenis publikasi, di

mana hanya artikel jurnal yang diterbitkan, sementara buku, proses non-terakreditasi, dan dokumen yang belum final dieliminasi. Setelah fase ini, jumlah total artikel berkurang menjadi 115.

Pada akhirnya, dilakukan tinjauan teks penuh terhadap 115 artikel. Beberapa artikel tidak digunakan dan dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria substansial, seperti tidak relevan dengan topik, gagal menghasilkan studi pengguna, atau memiliki format yang tidak sesuai. Setelah proses seleksi akhir ini, ditemukan 101 artikel yang memenuhi semua kriteria inklusi dan dianggap layak untuk digunakan dalam proses analisis data selanjutnya.

3.5 Alur Proses Penelitian

Proses dari seleksi literatur dilakukan dengan mengikuti alur diagram PRISMA yang digunakan untuk memastikan bahwa artikel yang telah dianalisis memiliki relevansi, akurasi metodologis, serta kualitas ilmiah yang memadai. Seluruh prosedur seleksi dilakukan secara bertahap dimulai dari identifikasi awal hingga penentuan artikel yang di inklusi dalam analisis akhir.

3.5.1 Tahap Identifikasi Awal

Tahap identifikasi dimulai dengan melakukan penelusuran

artikel menggunakan Google Scholar sebagai basis data utama. Penelusuran dilakukan menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan chatbot, kecerdasan buatan dalam konteks pendidikan, serta LA. Kombinasi kata kunci diterapkan untuk memperluas cakupan dari pencarian, dengan rentang waktu publikasi antara tahun 2021 hingga 2025. Hasil pencarian awal menghasilkan total 128.200 publikasi, yang terdiri dari 65.700 artikel terkait chatbot dan 62.500 artikel terkait LA. Pada tahap ini seluruh artikel dicatat tanpa mempertimbangkan kualitas atau relevansi yang spesifik.

3.5.2 Penghapusan Duplikasi

Setelah proses identifikasi telah dilakukan, selanjutnya dilakukan eliminasi untuk duplikasi yang muncul akibat kombinasi kata kunci yang berbeda atau publikasi yang terindeks lebih dari satu kali. Proses ini dilakukan melalui pencocokan judul dan metadata. Setelah penghapusan duplikasi selesai, jumlah artikel menyusut menjadi 806 artikel unik yang akan masuk ke tahap penyaringan awal.

3.5.3 Penyaringan Judul dan Abstrak

Tahap screening dilakukan dengan meninjau judul serta abstrak seluruh artikel untuk menilai kesesuaiannya dengan topik penelitian. Kriteria penyaringan mencakup terkait dengan pendidikan digital, penggunaan chatbot, integrasi AI dalam pembelajaran, serta relevansi terhadap analisis data belajar. Artikel yang berada di luar domain pendidikan, tidak terkait chatbot maupun LA, atau tidak tersedia dalam bentuk teks yang lengkap, akan dieliminasi. Hasil penyaringan menunjukkan bahwa 724

artikel memenuhi kriteria untuk dianalisis lebih lanjut.

3.5.4 Penilaian Kelayakan

Pada tahap kelayakan, seluruh artikel yang telah lolos melalui screening akan dianalisis secara mendalam berdasarkan kualitas metodologi, jenis studi, kontribusi terhadap pengembangan AI dalam pendidikan, serta kecocokan dengan fokus penelitian. Artikel yang bersifat opini, editorial, ringkas, atau tidak menyajikan data yang empiris akan dikeluarkan pada tahap ini. Sehingga dari 724 artikel, hanya 115 yang dinilai memenuhi persyaratan metodologis dan substansial.

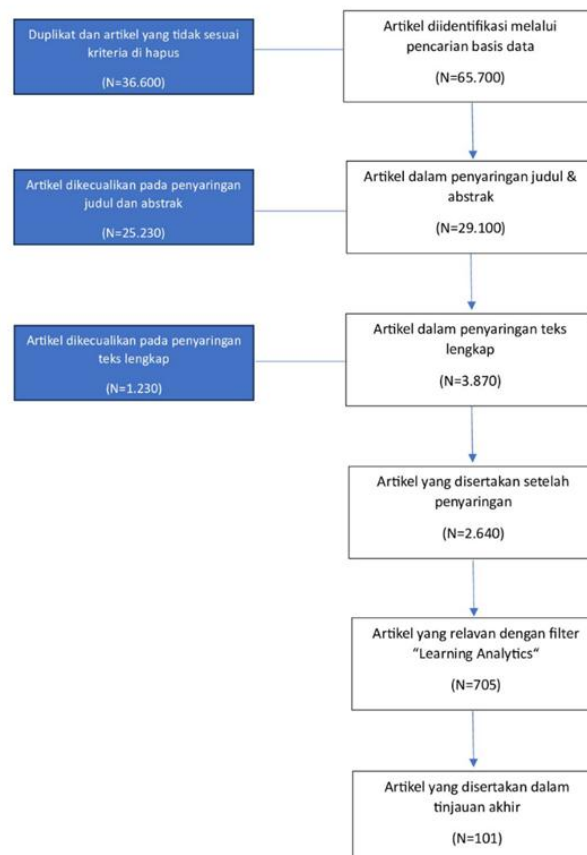
3.5.5 Inklusi Akhir

Tahap akhir dari seleksi menghasilkan 101 artikel yang telah memenuhi seluruh kriteria kualitas, relevansi, serta ketepatan dari metodologis. Artikel-artikel ini digunakan sebagai basis dalam proses analisis data dan pembentukan teori menggunakan pendekatan Grounded Theory. Diagram PRISMA pada bagian ini digunakan untuk memvisualisasikan keseluruhan dari alur seleksi.

3.5.6 Diagram PRISMA

Diagram PRISMA digunakan untuk memvisualisasikan keseluruhan alur proses seleksi literatur yang telah dijelaskan. Visualisasi ini menggambarkan jumlah artikel pada setiap tahapan mulai dari identifikasi awal, penghapusan duplikasi, penyaringan judul dan abstrak, penilaian kelayakan, hingga penentuan artikel yang di inklusikan dalam analisis akhir. Penggunaan PRISMA bertujuan untuk memastikan transparansi metodologi, meningkatkan replikasi penelitian, serta menunjukkan bagaimana proses

seleksi dilakukan secara sistematis berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.



3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan Grounded Theory yang dikombinasikan dengan teknik analisis tematik untuk mengidentifikasi pola, konsep, serta kategori utama yang didapat dari 101 artikel terpilih. Pendekatan ini dipilih karena mampu menghasilkan pemahaman teoritis yang terbentuk langsung dari data, bukan dari asumsi awal, sehingga relevan untuk mengeksplorasi integrasi chatbot dan LA dalam konteks pendidikan digital.

Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahap sistematis sebagai berikut.

3.6.1 Tahap Open Coding

Tahap open coding dilakukan dengan membaca seluruh artikel secara menyeluruh untuk mengidentifikasi unit-unit makna yang relevan dengan fokus penelitian. Pada tahap ini, peneliti menandai konsep, istilah, temuan empiris, serta pola interaksi yang berhubungan dengan penggunaan chatbot, kecerdasan buatan, serta LA dalam pendidikan digital. Setiap bagian informasi diperlakukan sebagai

potongan data independen dan diberi kode awal tanpa struktur kategori tertentu. Proses ini menghasilkan kumpulan kode mentah yang luas, mencerminkan keragaman karakteristik, fungsi, serta tantangan penggunaan teknologi dalam konteks pembelajaran digital.

3.6.2 Tahap Axial Coding

Tahap axial coding bertujuan untuk mengorganisasi kode-kode awal ke dalam kategori yang lebih terstruktur. Peneliti menelusuri keterkaitan antar kode dan mengelompokkannya berdasarkan kesamaan konteks atau makna. Proses ini bertujuan untuk pembentukan beberapa kategori utama, seperti fungsi chatbot dalam mendukung proses pembelajaran, mekanisme analisis yang digunakan dalam LA, tantangan teknis dan etis yang muncul, serta dampak penggunaan teknologi terhadap efektivitas pembelajaran digital. Pada tahap ini mulai terlihat pola hubungan antar kategori, sehingga struktur konseptual penelitian terbentuk secara lebih jelas dan sistematis.

3.6.3 Tahap Selective Coding

Pada tahap selective coding, peneliti menetapkan satu kategori inti yang menjadi pusat dari keseluruhan struktur temuan. Seluruh kategori yang terbentuk pada tahap axial coding kemudian dihubungkan kembali dengan kategori inti untuk menghasilkan model konseptual yang terintegrasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kategori inti penelitian adalah “Integrasi chatbot berbasis AI dan Learning Analytics sebagai fondasi pembelajaran digital adaptif dan personal.” Kategori inti ini merepresentasikan inti temuan, yaitu bagaimana kombinasi chatbot

sebagai pengumpul data interaksi dan LA sebagai mesin analisis menghasilkan pembelajaran digital yang lebih cerdas, responsif, dan berbasis data.

3.6.4 Validitas Temuan

Tahap terakhir adalah validasi temuan, yang dilakukan dengan cara meninjau ulang konsistensi antar kategori, memastikan keselarasan antara temuan dan tujuan penelitian, serta mengevaluasi apakah model konseptual yang terbentuk benar-benar didukung oleh data literatur. Validasi juga mencakup pemeriksaan ulang terhadap artikel terpilih dan verifikasi bahwa konsep serta hubungan antar kategori tidak berasal dari asumsi peneliti, melainkan berdasarkan bukti yang diperoleh dari literatur. Langkah ini memastikan model temuan memiliki kredibilitas, keterulangan, serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik dan Gambaran Umum Studi

Literatur yang dianalisis dalam studi ini terdiri dari artikel yang diterbitkan antara tahun 2021 dan 2025, dengan fokus utama pada penggunaan chatbot dalam konteks pendidikan formal dan integrasinya dengan Learning Analytics. Setiap studi dilakukan menggunakan pencarian sistematis di Google Scholar dan didominasi oleh publikasi dari jurnal internasional bereputasi seperti Elsevier dan IEEE. Secara umum, studi-studi ini menunjukkan peningkatan kesadaran terhadap penggunaan chatbot sebagai alat pendidikan, terutama setelah perkembangan AI generatif yang memungkinkan interaksi yang lebih alami, fleksibel, dan kontekstual.

Ranah pendidikan formal yang dikaji dalam berbagai artikel mencakup jenjang

yang sangat luas, mulai dari pendidikan dasar, jenjang menengah pertama dan menengah atas, sampai pada tingkat universitas. Setiap penelitian menggunakan chatbot dengan tujuan yang berbeda-beda, seperti memberikan umpan balik otomatis, meningkatkan proses pembelajaran, membantu dalam penyelesaian tugas, dan mengumpulkan data pembelajaran yang kemudian dianalisis menggunakan Learning Analytics untuk memahami tantangan dan kemajuan belajar. Dari literatur tersebut terlihat bahwa chatbot bukan sekadar sarana interaksi, melainkan turut berperan sebagai elemen kunci dalam sistem pembelajaran adaptif.

Secara keseluruhan, studi-studi yang dianalisis menunjukkan bahwa penggunaan chatbot berbasis AI dapat secara signifikan meningkatkan efektivitas pembelajaran, baik melalui interaksi yang dipersonalisasi maupun melalui kemampuan sistem untuk menganalisis data aktivitas pembelajaran secara real-time. Ilustrasi umum ini

berfungsi sebagai dasar untuk analisis yang lebih rinci mengenai domain penelitian, metodologi, jenis, dan gaya interaksi chatbot yang akan dibahas pada subbagian berikutnya.

4.2 Hasil Klasifikasi Literatur

Analisis terhadap 101 artikel terpilih menghasilkan empat kategori utama yang menggambarkan karakteristik penelitian terkait chatbot dan LA dalam pendidikan digital. Keempat kategori tersebut meliputi domain penelitian, metodologi penelitian yang digunakan, tipe chatbot yang dikembangkan atau dianalisis, serta gaya interaksi chatbot dalam konteks pembelajaran. Seluruh kategori ini berasal dari proses *open coding* dan *axial coding* terhadap tabel-tabel hasil yang telah dirumuskan sebelumnya. Pemaparan detail dari setiap kategori disajikan melalui tabel-tabel berikut untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai pola penelitian selama periode 2021 hingga 2025.

DOMAIN	REFERENSI
Pedagogical (Chatbot In Formal Education)	[29], [86], [1], [80], [98], [68], [55], [37], [77], [66], [91], [54], [44], [33], [92], [13], [16], [9], [57], [102], [42], [12], [99], [69], [87], [27], [41], [76], [38], [43], [65], [79], [83], [51], [31], [34], [82], [56], [4], [67], [48], [40], [61], [78], [35], [2], [59], [53], [88], [47], [94], [26], [103], [100], [21], [24], [25], [62], [80], [86]
Analytical (Learning Analytics & Reviews)	[15], [89], [74], [84], [101], [11], [39], [10], [81], [22], [75], [97], [96], [6], [7], [93], [64], [30], [90], [60], [46], [72], [28], [3], [8], [52], [60], [46], [72], [28], [3], [8], [52], [23], [32], [85], [95], [70], [20], [45], [49], [71], [75], [98]
Technological (Personalized & Adaptive Systems)	[50], [63], [73], [58], [1]
Psychological/Interactional (Emotional & Ethics)	[17], [104], [19][36]

Berdasarkan klasifikasi domain, terlihat bahwa penelitian *chatbot* sangat menitikberatkan pada aspek Pedagogis. Mayoritas literatur menyoroti aplikasi langsung teknologi dalam kegiatan belajar-mengajar formal, yang mencerminkan orientasi pragmatis untuk memecahkan masalah pendidikan. Tren ini didukung kuat oleh domain Analitikal, yang menyediakan

kerangka evaluasi dan sintesis data untuk mengukur keberhasilan implementasi pedagogis tersebut. Sebaliknya, kajian spesifik mengenai arsitektur Teknologis (personalisasi) dan aspek Psikologis (emosi & etika) masih menjadi minoritas, menandakan adanya peluang riset terbuka untuk mengeksplorasi sisi teknis adaptif dan dampak humanis interaksi manusia-mesin

secara lebih mendalam. Karena ketika siswa mengalami kesulitan memahami materi kondisi tersebut konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa para siswa kerap

memanfaatkan ChatGPT untuk mencari penjelasan tambahan dan membantu menyelesaikan tugas sekolah [106].

METODE PENELITIAN	REFERENSI
Experimental	[83], [73], [52], [58]
Case Study	[2], [56]
Design Dan Development	[67], [1], [13]
Survey	[69]
Mixed Method	-
Usability Test	-
Hybrid	[79], [81], [82], [87], [99], [12], [13], [102], [80], [88]

Pemetaan literatur menunjukkan dominasi pendekatan Hybrid sebagai metode yang paling banyak diadopsi, mengindikasikan bahwa kompleksitas implementasi *chatbot* berbasis *Learning Analytics* menuntut integrasi antara pengembangan sistem (*system development*) dan validasi empiris. Tren ini diperkuat oleh signifikansi metode Eksperimental di posisi kedua, yang menegaskan bahwa fokus

penelitian kini telah beralih pada pembuktian dampak kausalitas (*evidence-based practice*) terhadap hasil belajar siswa. Sebaliknya, penggunaan metode tunggal seperti *Design* atau *Case Study* cenderung lebih sedikit, menyiratkan bahwa standar validitas riset teknologi pendidikan saat ini memprioritaskan kombinasi perancangan teknis yang matang dengan pengujian pedagogis yang terukur secara statistik.

METODE PENELITIAN PENELITIAN HYBRID	REFERENSI
Experimental + Survey	[79], [81], [99]
Case Study + Mixed Methode	[82], [80]
Experimental + Case Study	[87]
Design Dan Development + Usability Test	[12], [13], [88]
Design Dan Development + Survey	[102]

Disagregasi data pada kategori metode *Hybrid* memperlihatkan adanya dua kecenderungan utama dalam strategi penelitian. Pertama, kombinasi Experimental dan Survey serta Experimental dan Case Study mendominasi sisi evaluasi dampak. Hal ini mengindikasikan bahwa para peneliti tidak hanya puas dengan data kuantitatif hasil belajar siswa, namun berupaya melakukan triangulasi data dengan mengukur persepsi kepuasan pengguna melalui survei atau pendalaman konteks melalui studi kasus.

Kedua, pada sisi pengembangan sistem, terdapat pola integrasi yang kuat antara *Design and Development* dengan *Usability Test*. Temuan ini menegaskan bahwa dalam penelitian *chatbot*, validitas teknis (kefungsian sistem) merupakan prasyarat mutlak sebelum sistem diujicobakan dalam skala pedagogis yang lebih luas. Secara keseluruhan, variasi metode campuran ini menunjukkan upaya komunitas riset untuk menutup celah kelemahan metode tunggal demi menghasilkan temuan yang lebih holistik dan tervalidasi dari berbagai aspek.

TIPE CHATBOT	REFERENSI
Generative Chatbot (Chatgpt/Llm)	[29], [33], [2], [9], [63], [4], [71], [80], [85], [3], [100]
Intelligent Tutoring System/ Tutoring Chatbot	[91], [60]
Language Learning / Conversational Chatbot	[28], [35], [41], [65], [81], [99], [104]
Writing Assistant / Thesis-Support Chatbot	[37]
Assessment / Feedback Chatbot	[74], [7], [96]
Virtual Agent / Vr / Immersive	[95], [73], [52]
Gamified Chatbot / Game-Based	[53], [82], [94]
Emotional / Affective / Learning Analytics	[97], [89], [19]
Microlearning Support Chatbot	[26], [59], [64], [90]
Administrative / Guidance Chatbot	[13]
Review / Conceptual (Multiple/Unspecified Types)	[16], [22], [23], [6], [30], [31], [36], [39], [40], [11], [42], [43], [45], [46], [48], [50], [61], [10], [17], [70], [72], [75], [76], [77], [84], [86], [92], [101], [103]
Unspecified / Not Focused On Chatbot Type	[21], [24], [25], [27], [32], [34], [38], [44], [47], [49], [51], [54], [55], [57], [62], [66], [67], [68], [69], [78], [79], [83], [87], [1], [88], [98], [12], [102]
Hybrid	[58], [56], [15], [20], [8], [93]

Pemetaan terhadap tipologi *chatbot* mengungkapkan tren diversifikasi teknologi yang signifikan dalam pendidikan. Temuan yang paling menonjol adalah tingginya prevalensi kategori Hybrid, yang mengindikasikan bahwa pengembangan sistem modern tidak lagi terpaku pada satu fungsi tunggal. Para pengembang kini cenderung mengintegrasikan berbagai kapabilitas misalnya menggabungkan fungsi tutorial dengan elemen permainan (*gamification*) atau penilaian otomatis untuk menciptakan ekosistem pembelajaran yang komprehensif. Selain itu, banyaknya literatur yang masuk dalam kategori Unspecified/General Focus mencerminkan bahwa sebagian besar riset masih berada pada tahap eksplorasi konseptual makro mengenai dampak teknologi ini secara umum.

Secara fungsional, Intelligent Tutoring System (ITS) dan Writing Assistant muncul sebagai klaster aplikasi spesifik yang paling

dominan. Hal ini menandakan bahwa peran *chatbot* telah berevolusi dari sekadar pemberi informasi administratif (seperti *Administrative Chatbot*) menjadi "mitra pedagogis" yang aktif membantu siswa dalam memahami materi pelajaran dan menyusun karya ilmiah. Kehadiran kategori Generative Chatbot (ChatGPT/LLM) yang mulai signifikan juga memperkuat temuan bahwa kemampuan pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*) menjadi tulang punggung utama dalam aplikasi pendidikan modern.

Yang tak kalah penting, meskipun jumlahnya masih terbatas, kemunculan kategori Emotional/Affective/Learning Analytics serta Virtual Agent/Immersive menandai arah masa depan inovasi ini. Riset di sektor ini mulai bergerak menuju sistem yang mampu mengenali kondisi psikologis siswa dan menyediakan pengalaman belajar imersif, sejalan dengan tujuan personalisasi dalam pendidikan digital.

TIPE CHATBOT HYBRID	REFERENSI
---------------------	-----------

Generative Chatbot (Chatgpt/Llm) + Language Learning / Conversational Chatbot + Gamified Chatbot / Game-Based	[58]
Generative Chatbot (Chatgpt/Llm) + Language Learning / Conversational Chatbot	[56]
Intelligent Tutoring System / Tutoring Chatbot + Assessment / Feedback Chatbot + Emotional / Affective / Learning Analytics Emotional / Affective / Learning Analytics	[93]
Intelligent Tutoring System / Tutoring Chatbot + Language Learning / Conversational Chatbot	[8]
Language Learning / Conversational Chatbot + Virtual Agent / Vr / Immersive	[20]
Virtual Agent / Vr / Immersive + Emotional / Affective / Learning Analytics	[15]

Data pada kategori hibrida memperlihatkan tren integrasi teknologi untuk menciptakan pengalaman belajar yang holistik. Kombinasi Generative AI dengan Gamifikasi menunjukkan fokus kuat pada peningkatan keterlibatan siswa melalui interaksi yang natural sekaligus menghibur. Sementara itu, penggabungan

Intelligent Tutoring System (ITS) dengan Analisis Emosional menandai terobosan vital dalam *Learning Analytics*, di mana sistem dirancang "sadar konteks" untuk merespons kebutuhan kognitif sekaligus memantau kondisi psikologis siswa secara *real-time*.

GAYA INTERAKSI CHATBOT	REFERENSI
Text-Based Chatbot	[12], [13]
Voice-Based Chatbot	[35], [41], [39]
Emotionally Intelligent Chatbot	[19], [17], [97]
Rule-Based Chatbot	[27], [38], [66]
Ai-Driven Atau Generative Chatbot	[55], [100]
Tutoring Atau Pedagogical Chatbot	[8], [87], [92]
Collaborative Chatbot	[37], [56]
Hybrid	[29], [33], [9], [58], [86], [1]

Pemetaan gaya interaksi menunjukkan pergeseran dari model statis menuju sistem yang lebih dinamis dan manusiawi. Dominasi pendekatan Hybrid dan AI-driven mengindikasikan bahwa interaksi tunggal (hanya

teks/suara) mulai ditinggalkan demi pengalaman komunikasi multimode yang lebih kaya. Selain itu, kemunculan kategori Emotionally Intelligent dan Collaborative menegaskan evolusi peran *chatbot* dalam Pendidikan, dari sekadar

pemberi informasi menjadi mitra belajar yang mampu merespons kondisi

emosional dan berkolaborasi layaknya tutor manusia.

GAYA INTERAKSI CHATBOT HYBRID

Text-Based Chatbot + Ai-Driven Atau Generative Chatbot	[29], [33]
Ai-Driven Atau Generative Chatbot + Tutoring Atau Pedagogical Chatbot	[9], [58]
Text-Based Chatbot + Tutoring Atau Pedagogical Chatbot	[86]
Tutoring Atau Pedagogical Chatbot + Collaborative Chatbot	[1]

REFERENSI

Analisis mendalam pada kategori hibrida mengungkap strategi para peneliti untuk menciptakan sistem yang lebih adaptif. Pola yang paling dominan, yakni integrasi AI-driven dengan Tutoring Chatbot memperlihatkan upaya menyeimbangkan kecerdasan komputasi dengan struktur pedagogis. Dalam konfigurasi ini, AI Generatif berfungsi menyediakan kedalaman materi, sementara modul *tutoring* menjaga agar alur diskusi tetap terarah pada tujuan pembelajaran.

Selain itu, kemunculan gaya Kolaboratif menandai pergeseran paradigma interaksi; *chatbot* tidak lagi diposisikan semata-mata sebagai instruktur otoriter, melainkan sebagai mitra belajar setara (*learning peer*) yang memfasilitasi diskusi dua arah. Sementara itu, modernisasi antarmuka berbasis teks dengan dukungan otak AI tetap dipertahankan sebagai standar efektif untuk memastikan kemudahan akses yang dibarengi dengan kualitas respons yang tinggi.

4.3 Sintesis Temuan

Sintesis terhadap literatur memperlihatkan pola evolusi yang jelas dalam integrasi teknologi pendidikan. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan *chatbot* telah bertransformasi dari sekadar alat bantu respon otomatis menjadi instrumen strategis yang mendukung ekosistem pembelajaran adaptif. Berikut adalah pemetaan pola utama yang dihasilkan dari analisis data :

1) Pergeseran Paradigma Menuju *Generative AI*.

Dinamika pengembangan teknologi dalam kurun waktu 2021–2025 menunjukkan pergeseran fundamental dari sistem berbasis aturan (*Rule-Based*) menuju kecerdasan buatan generatif (*Generative AI*). Pada periode awal, pengembangan lebih berfokus pada sistem deterministik dengan fleksibilitas terbatas. Namun, tren terkini menunjukkan dominasi absolut model bahasa besar (*Large Language Models*) dalam domain pedagogis. Hal ini mengindikasikan bahwa komunitas riset kini memprioritaskan kemampuan sistem untuk menghasilkan konten materi secara dinamis dan kontekstual, dibandingkan sekadar memberikan jawaban statis yang telah memprogram sebelumnya.

2) Keselarasan Antara Domain, Metode, dan Teknologi.

Terdapat hubungan yang konsisten antara domain dan metodologi yang digunakan. Penelitian yang berfokus pada domain pedagogis seperti meningkatkan pemahaman konseptual dan efektivitas pengajaran biasanya menggunakan desain penelitian eksperimental (*Quasi-Experiment*) untuk mengukur dampak intervensi secara kuantitatif. Dalam konteks ini, tipe *chatbot* generatif menjadi pilihan utama karena kemampuannya

menyimulasikan peran tutor manusia. Sebaliknya, domain administratif yang menuntut presisi informasi baku lebih banyak mengadopsi pendekatan teknis pengembangan sistem (*System Development*) dengan teknologi berbasis pencarian informasi (*Retrieval-Based*).

3) Peran Sentral dalam Personalisasi Berbasis Data.

Temuan yang paling signifikan adalah pengukuhan peran *chatbot* sebagai pilar utama dalam personalisasi pembelajaran (*personalized learning*). Integrasi dengan *Learning Analytics* memungkinkan sistem untuk tidak hanya berinteraksi, tetapi juga memetakan profil kognitif dan perilaku siswa secara *real-time*. *Chatbot* terbukti mampu mendeteksi kesenjangan pengetahuan (*knowledge gaps*) dan memberikan materi remedial yang disesuaikan dengan kecepatan belajar individu, sebuah kapabilitas yang sulit dicapai dalam model pembelajaran massal konvensional.

4) Evolusi Interaksi Multimodal

Tren pengembangan terbaru mulai meninggalkan ketergantungan pada interaksi berbasis teks semata. Mulai tahun 2023, terlihat peningkatan signifikan dalam adopsi arsitektur *Multimodal Chatbot* yang mengintegrasikan input suara, visual, dan teks secara simultan. Fenomena ini menandai arah baru penelitian pendidikan menuju penciptaan pengalaman belajar yang lebih imersif dan inklusif, mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa serta meningkatkan aksesibilitas bagi pengguna dengan kebutuhan khusus.

4.4 Pembahasan dan Insight Baru

Analisis literatur menunjukkan bahwa peran *chatbot* dalam pendidikan digital memberikan pola yang relatif beragam pada

empat aspek utama. Pada aspek pedagogis, berbagai studi menegaskan bahwa *chatbot* mampu memperkaya pengalaman belajar, meskipun tetap ditemukan batasan yang membuat interaksi manusiawi tidak dapat sepenuhnya tergantikan. Dari temuan tersebut, arah pengembangan yang paling relevan bukan lagi sekadar meningkatkan fitur *chatbot*, tetapi merancang skema co-tutoring agar peran guru dan AI berjalan saling melengkapi.

Pada aspek analitik, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan *chatbot* membuka peluang baru dalam pengambilan keputusan berbasis data. Namun, kualitas data yang dihasilkan masih perlu ditingkatkan agar mampu menggambarkan perilaku belajar secara lebih utuh. Karena itu, integrasi *Emotional Learning Analytics* muncul sebagai langkah strategis untuk memperkaya pemetaan kondisi belajar siswa dalam konteks digital.

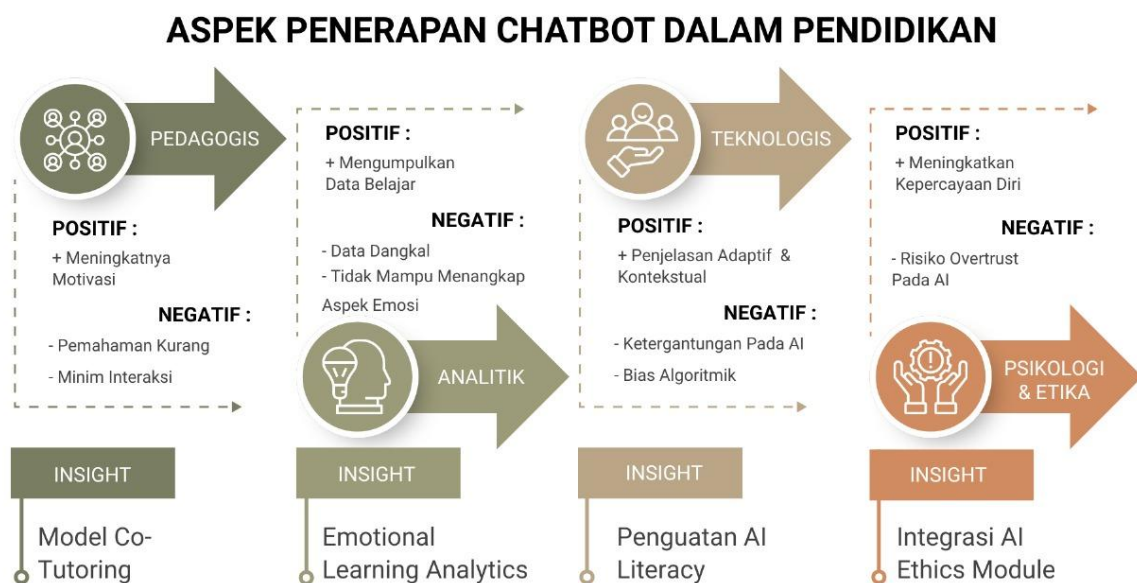
Pada aspek teknologis, penggunaan *chatbot* generatif memberikan nilai tambah dalam hal adaptivitas dan fleksibilitas penyampaian materi. Meskipun demikian, literatur juga menekankan adanya kebutuhan literasi teknologi yang lebih matang pada pengguna agar teknologi dapat dimanfaatkan secara lebih kritis dan bertanggung jawab. Temuan ini menegaskan pentingnya program penguatan AI Literacy untuk mengurangi risiko penyalahgunaan maupun misinterpretasi teknologi.

Sementara itu, pada aspek psikologi dan etika, penelitian menunjukkan bahwa *chatbot* dapat membangun rasa percaya diri peserta didik, namun tetap membawa tantangan etis yang perlu diantisipasi. Untuk menjaga kualitas proses berpikir dan mencegah ketergantungan berlebihan, integrasi AI Ethics Module menjadi salah satu rekomendasi kunci dalam memastikan penggunaan AI yang proporsional dan berkesadaran.

Secara keseluruhan, keempat aspek ini mengarah pada satu kesimpulan umum bahwa keberhasilan pemanfaatan chatbot tidak bergantung pada kecanggihan teknologinya saja, tetapi pada bagaimana ia diintegrasikan ke dalam kerangka human-centered learning. Dengan pendekatan ini, chatbot dapat menjadi pendukung pembelajaran yang adaptif, aman, serta berkelanjutan dan bukan sekadar alat otomatis, tetapi bagian dari ekosistem pendidikan digital yang lebih holistik.

Hasil analisis literatur menunjukkan bahwa penerapan chatbot dalam pendidikan digital memberikan pola temuan yang konsisten pada empat aspek penelitian yakni

pedagogis, analitik, teknologi, serta psikologi dan etika. Pada aspek pedagogis, chatbot terbukti meningkatkan motivasi dan partisipasi pelajar, terutama melalui perannya sebagai tutor virtual. Namun, sebagian literatur menyoroti kelemahan penting yaitu kurangnya kedalaman pemahaman dan minimnya interaksi manusiawi dalam proses belajar yang terlalu bergantung pada dialog otomatis. Insight utama dari aspek ini adalah perlunya model *co-tutoring*, di mana chatbot berkolaborasi dengan guru untuk menjaga keseimbangan antara bimbingan manusia dan kecerdasan buatan.



5. KESIMPULAN

1) Hasil Penelitian

Penelitian ini menunjukkan bahwa chatbot berbasis AI memiliki peran signifikan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui personalisasi interaksi, pemberian umpan balik otomatis, serta

pemanfaatan Learning Analytics (LA) untuk memahami perilaku dan perkembangan belajar. Dari analisis literatur rentang tahun 2021–2025, terlihat bahwa penggunaan chatbot generatif semakin dominan dan memberikan potensi adaptasi yang lebih tinggi dalam mendukung proses

pembelajaran yang fleksibel dan responsif.

2) Kelebihan

- (1) Chatbot mampu menyediakan umpan balik cepat dan relevan kepada peserta didik.
- (2) Pembelajaran menjadi lebih personal melalui kemampuan adaptasi chatbot terhadap kebutuhan pengguna.
- (3) Integrasi chatbot dengan LA memungkinkan analisis data real-time untuk pemantauan dan pengambilan keputusan pedagogis.
- (4) Chatbot dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar melalui interaksi yang lebih natural dan variatif.

3) Kekurangan

- (1) Ketergantungan berlebihan pada AI dapat mengurangi inisiatif belajar dan interaksi manusia. Masalah etika dan privasi data menjadi tantangan yang perlu diantisipasi.
- (2) Belum semua konteks pendidikan siap mengintegrasikan chatbot secara optimal, baik dari sisi infrastruktur maupun kompetensi pengguna.
- (3) Chatbot berisiko memberikan respons yang tidak akurat atau tidak sesuai konteks pada skenario pembelajaran yang kompleks.

4) Kemungkinan Pengembangan Selanjutnya

- (1) Pengembangan chatbot adaptif berbasis emosi untuk meningkatkan empati dalam interaksi.
- (2) Kolaborasi lebih erat antara chatbot dan guru untuk menciptakan ekosistem pembelajaran hybrid yang saling melengkapi.

(3) Penelitian empiris berbasis eksperimen langsung di kelas untuk menguji dampak jangka panjang penggunaan chatbot terhadap hasil belajar.

(4) Penyusunan kerangka etika dan kebijakan penggunaan chatbot berbasis Learning Analytics LA agar implementasi lebih aman dan dapat dipertanggungjawabkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Chatbot Berbasis Learning Analytics dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Digital” dengan baik. Penelitian ini disusun sebagai bagian dari pemenuhan tugas akademik dalam mata kuliah Metodologi Penelitian.

Dalam kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga atas doa dan dukungannya, serta kepada Bapak Tri Lathif Mardi Suryanto, M.Kom. selaku dosen pengampu atas bimbingan dan arahnya selama penyusunan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada rekan satu kelompok dan semua pihak yang telah membantu. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan pembelajaran digital berbasis teknologi kecerdasan buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Terzieva, T. Ivanova, M. Ivanova, S. Ilchev, E. Djambazova, and I. Petrov, “Intelligent Educational Environments: Recent Trends, Modeling, and Applications,” *Appl. Sci.*, vol. 15, no. 7, p. 3800, Mar. 2025, doi: 10.3390/app15073800.
- [2] S. Kılınç, “Embracing the Future of Distance Science Education: Opportunities and Challenges of ChatGPT Integration,” *Asian J. Distance Educ. Kılınç*, vol. 18, no. 1, 2023, [Online]. Available: <http://www.asianjde.com/>
- [3] T. S. Tata, H. S. Heri, and Kurniawan,

- “Navigating the Generative AI Revolution in Education: A Systematic Review of Applications, Ethical Considerations, and Future Directions,” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 374–384, Jul. 2025, doi: 10.23887/janapati.v14i2.90367.
- [4] H. Park and D. Ahn, “The Promise and Peril of ChatGPT in Higher Education: Opportunities, Challenges, and Design Implications,” in *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA: ACM, May 2024, pp. 1–21. doi: 10.1145/3613904.3642785.
- [5] N. Arochma, Elwis Ghaitza Purnaningsih, Nilam Kumallah Anggreani, and Asif Faruqi, “Analisis Etika Penggunaan Teknologi Informasi Terhadap Ketidaketatan Penggunaan Chatgpt Oleh Mahasiswa,” *Pros. Semin. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 508–515, 2023, doi: 10.33005/sitasi.v3i1.404.
- [6] J. de Souza Zanirato Maia, A. P. A. Bueno, and J. R. Sato, “Applications of Artificial Intelligence Models in Educational Analytics and Decision Making: A Systematic Review,” *World*, vol. 4, no. 2, pp. 288–313, May 2023, doi: 10.3390/world4020019.
- [7] F. Stasolla *et al.*, “Deep Learning and Reinforcement Learning for Assessing and Enhancing Academic Performance in University Students: A Scoping Review,” *AI*, vol. 6, no. 2, p. 40, Feb. 2025, doi: 10.3390/ai6020040.
- [8] A. Létourneau, M. Deslandes Martineau, P. Charland, J. A. Karran, J. Boasen, and P. M. Léger, “A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K-12 education,” *npj Sci. Learn.*, vol. 10, no. 1, p. 29, May 2025, doi: 10.1038/s41539-025-00320-7.
- [9] A.H Sahna Sreen and M.H.M. Majid, “Leveraging ChatGPT for Personalized Learning: A systematic Review in Educational Settings,” *Amandemen J. Learn. Teach. Educ. Stud.*, vol. 2, no. 1, pp. 63–78, Aug. 2024, doi: 10.61166/amd.v2i1.72.
- [10] P. Takaki and M. L. Dutra, “Text mining applied to distance higher education: A systematic literature review,” *Educ. Inf. Technol.*, vol. 29, no. 9, pp. 10851–10878, Jun. 2024, doi: 10.1007/s10639-023-12235-0.
- [11] M. Bond *et al.*, “A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour,” *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 21, no. 1, p. 4, Jan. 2024, doi: 10.1186/s41239-023-00436-z.
- [12] Utin Febri Yantika, Indri Astuti, and Eny Enawaty, “CHATBOT SEBAGAI SOLUSI PEMBELAJARAN MANDIRI UNTUK BAB KIMIA UNSUR: TINJAUAN LITERATUR DAN REKOMENDASI PENGEMBANGAN DENGAN ADDIE,” 2023.
- [13] H. Alexa, D. Andrian, and V. S. Nababan, “Analisis Pengaruh Penggunaan Chatbot sebagai Asisten Pembelajaran AI terhadap Motivasi Belajar Siswa,” 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.politap.ac.id/index.php/intern>
- [14] A. R. Julianto and A. Yuliana, “Aplikasi Chatbot Rekomendasi Spesifikasi dan Penyelesaian Masalah Teknis Komputer Dengan Natural Language Processing,” vol. 6, no. 2, 2025.
- [15] K. A. Tychola, E. Vrochidou, and G. A. Papakostas, “Emotional Learning Analytics in Education,” 2024, pp. 71–116. doi: 10.4018/979-8-3693-2663-3.ch004.
- [16] B. Tabuenca *et al.*, “Affordances and Core Functions of Smart Learning Environments: A Systematic Literature Review,” *IEEE Trans. Learn. Technol.*, vol. 14, no. 2, pp. 129–145, Apr. 2021, doi: 10.1109/TLT.2021.3067946.
- [17] A. Mouta, A. M. Pinto-Llorente, and E. M. Torrecilla-Sánchez, “Uncovering Blind Spots in Education Ethics: Insights from a Systematic Literature Review on Artificial Intelligence in Education,” *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, vol. 34, no. 3, pp. 1166–1205, Sep. 2024, doi: 10.1007/s40593-023-00384-9.

- [18] A. Rapp, L. Curti, and A. Boldi, "International Journal of Human - Computer Studies The human side of human-chatbot interaction: A systematic literature review of ten years of research on text-based chatbots," *Int. J. Hum. - Comput. Stud.*, vol. 151, no. January, p. 102630, 2021, doi: 10.1016/j.ijhcs.2021.102630.
- [19] N. Jamil, A. N. Belkacem, S. Ouhbi, and C. Guger, "Cognitive and Affective Brain-Computer Interfaces for Improving Learning Strategies and Enhancing Student Capabilities: A Systematic Literature Review," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 134122–134147, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3115263.
- [20] B. Peixoto, R. Pinto, M. Melo, L. Cabral, and M. Bessa, "Immersive Virtual Reality for Foreign Language Education: A PRISMA Systematic Review," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 48952–48962, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3068858.
- [21] S. Kohler and T. C. Dietrich, "Potentials and Limitations of Educational Videos on YouTube for Science Communication," *Front. Commun.*, vol. 6, May 2021, doi: 10.3389/fcomm.2021.581302.
- [22] M. C. Urdaneta-Ponte, A. Mendez-Zorrilla, and I. Oleagordia-Ruiz, "Recommendation Systems for Education: Systematic Review," *Electronics*, vol. 10, no. 14, p. 1611, Jul. 2021, doi: 10.3390/electronics10141611.
- [23] S. A. L. Serhan and N. Yahaya, "A systematic review and trend analysis of personal learning environments research," *Int. J. Inf. Educ. Technol.*, vol. 12, no. 1, pp. 43–53, Jan. 2022, doi: 10.18178/ijiet.2022.12.1.1585.
- [24] M. Landes, "Artist's Statement: I Miss All Your Beautiful Faces, Portrait #4," *Acad. Med.*, vol. 97, no. 11, pp. 1627–1627, Nov. 2022, doi: 10.1097/ACM.0000000000004935.
- [25] D. Umutlu and M. E. Gursoy, "Leveraging Artificial Intelligence Techniques for Effective Scaffolding of Personalized Learning in Workplaces," 2022, pp. 59–76. doi: 10.1007/978-3-031-14489-9_4.
- [26] E. P. F. Cruz, G. R. R. Gomes, and E. T. Azevedo Filho, "Microlearning como uma nova abordagem tecno-pedagógica: uma revisão," *Res. Soc. Dev.*, vol. 11, no. 6, p. e47611629548, May 2022, doi: 10.33448/rsd-v11i6.29548.
- [27] R. Aggarwal, N. Girdhar, and Alpana, "The Role of Artificial Intelligence in the Education Sector: Possibilities and Challenges," in *Machine Learning, Blockchain, and Cyber Security in Smart Environments*, Boca Raton: Chapman and Hall/CRC, 2022, pp. 17–39. doi: 10.1201/9781003240310-2.
- [28] B. Klimova, M. Pikhart, P. Polakova, M. Cerna, S. Y. Yayilgan, and S. Shaikh, "A Systematic Review on the Use of Emerging Technologies in Teaching English as an Applied Language at the University Level," *Systems*, vol. 11, no. 1, p. 42, Jan. 2023, doi: 10.3390/systems11010042.
- [29] R. Tomaszewska, "Andragogy Meets ChatGPT in Lifelong Learning: Exploring Opportunities and Challenges," in *2023 IEEE International Conference on Data Mining Workshops (ICDMW)*, IEEE, Dec. 2023, pp. 868–874. doi: 10.1109/ICDMW60847.2023.00117.
- [30] N. Moroianu, S.-E. Iacob, and A. Constantin, "Artificial Intelligence in Education: a Systematic Review," in *Geopolitical perspectives and technological challenges for sustainable growth in the 21st century*, Sciendo, 2023, pp. 906–921. doi: 10.2478/9788367405546-084.
- [31] R. Huang, Y. Yin, N. Zhou, and F. Lang, "Artificial Intelligence in K-12 Education: An Umbrella Review," 2023.
- [32] B. Bach *et al.*, "Challenges and Opportunities in Data Visualization Education: A Call to Action," *IEEE Trans. Vis. Comput. Graph.*, pp. 1–12, 2023, doi: 10.1109/TVCG.2023.3327378.
- [33] T. Trust, J. Whalen, and C. Mouza, "Editorial: ChatGPT: Challenges, Opportunities, and Implications for

- Teacher Education,” 2023.
- [34] B. . Williamson, C. . Valladares Celis, A. . Sriprakash, J. . Pykett, and K. Facer, “Education’s sociodigital promises,” 2023.
- [35] J. Den, S. Dalan, and S. L. Dalan, “Exploring-the-Promise-A-Comprehensive-Review-of-Artificial-Intelligence-Integration-in-Language-Education-in-the-Philippine-Context Exploring the Promise: A Comprehensive Review of Artificial Intelligence Integration in Language Education in the Philippine Context,” *Institutional Multidiscip. Res. Dev. J. IMRaD J.*, vol. 1, 2023, doi: 10.13140/RG.2.2.27224.51201.
- [36] I. Artemova, R. L. Ulloa Cazarez, and M. A. Chávez Aguayo, “Interpersonal Communication in Virtual Laboratories during the pandemic: a systematic literature review,” *methaodos Rev. ciencias Soc.*, vol. 11, no. 2, p. m231102a12, Sep. 2023, doi: 10.17502/mrcs.v11i2.704.
- [37] N. Schwenke, H. Söbke, and E. Kraft, “Potentials and Challenges of Chatbot-Supported Thesis Writing: An Autoethnography,” *Trends High. Educ.*, vol. 2, no. 4, pp. 611–635, Dec. 2023, doi: 10.3390/higheredu2040037.
- [38] A. Almufarreh and M. Arshad, “Promising Emerging Technologies for Teaching and Learning: Recent Developments and Future Challenges,” *Sustainability*, vol. 15, no. 8, p. 6917, Apr. 2023, doi: 10.3390/su15086917.
- [39] V. Aguilar-Esteva, A. Acosta-Banda, R. Carreño Aguilera, and M. Patiño Ortiz, “Sustainable Social Development through the Use of Artificial Intelligence and Data Science in Education during the COVID Emergency: A Systematic Review Using PRISMA,” Apr. 01, 2023, *MDPI*. doi: 10.3390/su15086498.
- [40] T. Kulaksız, J. Steinbacher, and M. Kalz, “Technology-Enhanced Learning in the Education of Oncology Medical Professionals: A Systematic Literature Review,” *J. Cancer Educ.*, vol. 38, no. 5, pp. 1743–1751, Oct. 2023, doi: 10.1007/s13187-023-02329-1.
- [41] R. Luo, L. Huang, and N. Ke, “A Review of Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence Chatbots in Second Language Acquisition,” 2024, pp. 70–77. doi: 10.1007/978-981-97-4246-2_6.
- [42] R. Halkhoree, M. Santally, O. Gukhool, and A. P. Murdan, “A Review of the Digital Transformation Landscape in Higher Education Institutions,” in *2024 1st International Conference on Smart Energy Systems and Artificial Intelligence (SESAT)*, IEEE, Jun. 2024, pp. 1–6. doi: 10.1109/SESAT61023.2024.10599412.
- [43] Temel and Coşkun, “A Review on Artificial Intelligence Applications in Education in Some Countries and Türkiye,” 2024.
- [44] M. T. Nguyen and T. T. Nguyen, “Advanced and AI Embedded Technologies in Education: Effectiveness, Recent Developments, and Opening Issues,” *J. Futur. Artif. Intell. Technol.*, vol. 1, no. 3, pp. 191–200, Oct. 2024, doi: 10.62411/faith.3048-3719-19.
- [45] M. P. Rojas and A. Chiappe, “Artificial Intelligence and Digital Ecosystems in Education: A Review,” *Technol. Knowl. Learn.*, vol. 29, no. 4, pp. 2153–2170, Dec. 2024, doi: 10.1007/s10758-024-09732-7.
- [46] A. Dewa, “Artificial Intelligence for educational sustainability in the South African school system: A bibliometric analysis and literature review,” 2024.
- [47] S. . Clarke, B. Billingsley, and H. Luke, “Big Questions & Interdisciplinary Learning - Issue no 1,” 2024.
- [48] A. Tobias, J. Kittur, K. Al Momin, T. Rouf, and A. Sadri, “Bridging the Gap: The Impact of Social Media on Modern Engineering Education—A Systematic Literature Review,” in *2024 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*, ASEE Conferences, 2024. doi: 10.18260/1-2--48416.
- [49] R. Kr Kushwaha, *Collective Intelligence Volume 2nd Edition*. 2024. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/n/385273295>
- [50] K. Bayly-Castaneda, M.-S. Ramirez-

- Montoya, and A. Morita-Alexander, "Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: a systematic literature review," *Front. Educ.*, vol. 9, Aug. 2024, doi: 10.3389/educ.2024.1424386.
- [51] B. V. Babu, "Education 5.0," in *Advances in Technological Innovations in Higher Education*, Boca Raton: CRC Press, 2024, pp. 168–243. doi: 10.1201/9781003376699-13.
- [52] C.-P. Dai, F. Ke, Y. Pan, J. Moon, and Z. Liu, "Effects of Artificial Intelligence-Powered Virtual Agents on Learning Outcomes in Computer-Based Simulations: A Meta-Analysis," *Educ. Psychol. Rev.*, vol. 36, no. 1, p. 31, Mar. 2024, doi: 10.1007/s10648-024-09855-4.
- [53] M. Chetitah, S. von Mammen, and F. Liarokapis, "Emerging Technologies and Frameworks for Serious Games," in *Human-Computer Interaction in Various Application Domains*, New York: CRC Press, 2024, pp. 194–213. doi: 10.1201/9781003490692-7.
- [54] A. D. Samala *et al.*, "Emerging Technologies for Global Education: A Comprehensive Exploration of Trends, Innovations, Challenges, and Future Horizons," *SN Comput. Sci.*, vol. 5, no. 8, p. 1175, Dec. 2024, doi: 10.1007/s42979-024-03538-1.
- [55] A. Citation Nguyen, M. Kremantzis, A. Essien, I. Petrounias, and S. Hosseini, "Enhancing Student Engagement Through Artificial Intelligence (AI): Understanding the Basics, Opportunities, and Challenges," 2024.
- [56] A. N.-N. Le, V. N. Nguyen, M. T.-X. Nguyen, and L. K. Bo, "Exploring the Use of ChatGPT as a Tool for Developing Eportfolios in ESL Classrooms," 2024, pp. 51–76. doi: 10.1007/978-3-031-50139-5_3.
- [57] M. I. Qureshi, T. Shrivastava, H. V. Sharath, and G. Kaur, "Informed Strategies Based on Education Research to Enhance the Learning Ecosystem," *Cureus*, Sep. 2024, doi: 10.7759/cureus.69431.
- [58] S. E. Huber, K. Kiili, S. Nebel, R. M. Ryan, M. Sailer, and M. Ninaus, "Leveraging the Potential of Large Language Models in Education Through Playful and Game-Based Learning," *Educ. Psychol. Rev.*, vol. 36, no. 1, p. 25, Mar. 2024, doi: 10.1007/s10648-024-09868-z.
- [59] L. A. Al-Bhloly, A. Y. Almutawkkil, and A. T. Zahary, "Micro-Learning (ML): A Comprehensive Survey," in *2024 1st International Conference on Emerging Technologies for Dependable Internet of Things (ICETI)*, IEEE, Nov. 2024, pp. 1–15. doi: 10.1109/ICETI63946.2024.10777206.
- [60] L. Pedraja-Rejas, C. Muñoz-Fritis, E. Rodríguez-Ponce, and D. Laroze, "Mobile Learning and Its Effect on Learning Outcomes and Critical Thinking: A Systematic Review," *Appl. Sci.*, vol. 14, no. 19, p. 9105, Oct. 2024, doi: 10.3390/app14199105.
- [61] I. Sukanto, Y. Ayriza, H. Hiryanto, Y. Wahyu Purnomo, and S. Sugito, "Paragogy as an alternative solution to make students artists for their own learning: A systematic literature review," *J. Univ. Teach. Learn. Pract.*, vol. 21, no. 10, Nov. 2024, doi: 10.53761/4q762b53.
- [62] Yakup Akyel and Erkan Tur, "Prospects, Challenges, and Future Directions in the Research and Investigation of Artificial Intelligence's Potential and Applications in Educational Sciences[#1322341]-3242280," 2024.
- [63] C. L. Lai and Y. F. Tu, "Roles, strategies, and research issues of generative AI in the mobile learning era," *Int. J. Mob. Learn. Organ.*, vol. 18, no. 4, pp. 516–537, 2024, doi: 10.1504/IJMLO.2024.141836.
- [64] H.-H. Pham, N.-T. N. Nguyen, L. Dinh Hai, T.-T. Nguyen, and V. A. Le Nguyen, "Science mapping the knowledge base on microlearning: using Scopus database between 2002 and 2021," *J. Res. Innov. Teach. Learn.*, Mar. 2024, doi: 10.1108/JRIT-09-2023-0132.
- [65] T. Hasumi and M.-S. Chiu, "Technology-enhanced language learning in English language education:

- Performance analysis, core publications, and emerging trends,” *Cogent Educ.*, vol. 11, no. 1, Dec. 2024, doi: 10.1080/2331186X.2024.2346044.
- [66] M. Kayyali, “The Future of AI in Education,” 2024, pp. 367–406. doi: 10.4018/979-8-3693-7220-3.ch013.
- [67] A. M. Ibrahim, “The impact of voluntary artificial intelligent self-driven education and training platforms on maritime security personnel: ISPS code,” *J. Transp. Secur.*, vol. 17, no. 1, p. 21, Dec. 2024, doi: 10.1007/s12198-024-00292-6.
- [68] K. Ivanashko, O., Kozak, A., Knysh, T., & Honchar, “The Role of Artificial Intelligence in Shaping the Future of Education: Opportunities and Challenges,” *Futur. Educ.*, pp. 126–146, Feb. 2024, doi: 10.57125/fed.2024.03.25.08.
- [69] P. Sihag and Vibha, “Transforming and Reforming the Indian Education System with Artificial Intelligence,” *Digit. Educ. Rev.*, no. 45, pp. 98–105, Jul. 2024, doi: 10.1344/der.2024.45.98-105.
- [70] G. Collyer-Hoar and E. Rubegni, “‘Won’t somebody please (actually) think of the children?’ AI Ethics for Children: A Scoping Review,” *ACM J. Responsible Comput.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–37, Jun. 2025, doi: 10.1145/3745031.
- [71] Y. Cheng and L. Zhu, “A review of ChatGPT in medical education: exploring advantages and limitations,” *Int. J. Surg.*, vol. 111, no. 7, pp. 4586–4602, Jul. 2025, doi: 10.1097/JS9.0000000000002505.
- [72] O. Olurinola, “A Systematic Review of AI Integration Frameworks and the Emergence of the EDAIL Framework for Teachers in LMICs,” Jun. 09, 2025. doi: 10.20944/preprints202506.0667.v1.
- [73] I. U. Haq *et al.*, “AI in the Network of Extended Reality-Enabled Laboratories for STEM Education: Current Applications and Future Potential for Adaptive Learning,” 2025, pp. 373–382. doi: 10.1007/978-3-031-91179-8_39.
- [74] C. Zhao, “AI-assisted assessment in higher education: A systematic review,” *J. Educ. Technol. Innov.*, vol. 6, no. 4, Jan. 2025, doi: 10.61414/jeti.v6i4.209.
- [75] C. L. Thong, Z. Atallah, S. Islam, W. Lim, and A. K. Cherukuri, “AI-powered Tools for Doctoral Supervision in Higher Education: A Systematic Review,” *J. Inf. Knowl. Manag.*, vol. 24, no. 02, Apr. 2025, doi: 10.1142/S0219649225300013.
- [76] D. Izfanna *et al.*, “Artificial Intelligence in the Development of Islamic Education Learning at Pondok Pesantren: A Literature Review Analysis,” 2025.
- [77] K. Ahmed, “Blended Learning: A Comprehensive Review of Recent Insights and Challenges,” *J. Res. Educ. Pedagog.*, vol. 2, no. 3, pp. 334–345, Aug. 2025, doi: 10.70232/jrep.v2i3.64.
- [78] M. K. Riyat, A. Kakkar, A. Rana, and D. Mathur, “Bridging the Digital Divide: Challenges and Opportunities for Sustainable EdTech in Emerging Markets,” in *Digital Transformation for Business Sustainability and Growth in Emerging Markets*, Emerald Publishing Limited, 2025, pp. 23–51. doi: 10.1108/978-1-83549-109-620251002.
- [79] E. Gkintoni, H. Antonopoulou, A. Sortwell, and C. Halkiopoulos, “Challenging Cognitive Load Theory: The Role of Educational Neuroscience and Artificial Intelligence in Redefining Learning Efficacy,” *Brain Sci.*, vol. 15, no. 2, p. 203, Feb. 2025, doi: 10.3390/brainsci15020203.
- [80] W. Sun, J. Liu, and X. Wang, “Data Inputs and Contexts for ChatGPT in Education: A Review of Empirical Studies,” 2025. [Online]. Available: <https://github.com/wentingsunhu/When-Use-ChatGPT-in-Education-What-Data-were->
- [81] A. Mohebbi, “Enabling learner independence and self-regulation in language education using AI tools: a systematic review,” *Cogent Educ.*, vol. 12, no. 1, Dec. 2025, doi: 10.1080/2331186X.2024.2433814.
- [82] S. López-Pernas, E. Barra, M. Kostić, M. Milošević, A. Gordillo, and M. Saqr, “Escape Rooms for Media Literacy: A Systematic Literature Review,” 2025.
- [83] Dr. Eknath Mundhe, “Evolving

- Practices, Emerging Trends, and Future Trajectories Across All Academic Streams,” 2025.
- [84] Y. Fu, Z. Weng, and J. Wang, “Examining AI Use in Educational Contexts: A Scoping Meta-Review and Bibliometric Analysis,” *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, vol. 35, no. 3, pp. 1388–1444, Sep. 2025, doi: 10.1007/s40593-024-00442-w.
- [85] A. Fock and H.-S. Siller, “Generative Artificial Intelligence in Secondary STEM Education in the Light of Human Flourishing: A Scoping Literature Review,” Jul. 02, 2025. doi: 10.21203/rs.3.rs-6923010/v1.
- [86] R. Guan, M. Raković, G. Chen, and D. Gašević, “How educational chatbots support self-regulated learning? A systematic review of the literature,” *Educ. Inf. Technol.*, vol. 30, no. 4, pp. 4493–4518, Mar. 2025, doi: 10.1007/s10639-024-12881-y.
- [87] Muhammad and Wahab, “Integration of Artificial Intelligence in PAI Material Development: Analysis of Learning Effectiveness and Interaction,” vol. 16, 2025, doi: 10.62730/syaikhuna.v16i1.7624.
- [88] F. C. Wibowo, D. R. Darman, F. Salim, and B. K. Prahani, “Knowledgeable Integration Hybrid AI Joins Augmented Reality and Science Literacy: Prospects and Challenges,” 2025. doi: 10.2139/ssrn.5458162.
- [89] R. R. Prasad, P. Jaronde, P. Karmakar, and D. Awale, “Leveraging Big Data in Learning Analytics,” in *Revolutionizing Education With Remote Experimentation and Learning Analytics*, IGI Global, 2025, pp. 633–646. doi: 10.4018/979-8-3693-8593-7.ch036.
- [90] W. K. Monib, A. Qazi, and R. A. Apong, “Mapping microlearning development and trends across diverse contexts: a bibliometric analysis (2007–2023),” *Interact. Learn. Environ.*, vol. 33, no. 3, pp. 1865–1910, Mar. 2025, doi: 10.1080/10494820.2024.2402556.
- [91] E. Dritsas and M. Trigka, “Methodological and Technological Advancements in E-Learning,” *Information*, vol. 16, no. 1, p. 56, Jan. 2025, doi: 10.3390/info16010056.
- [92] P. Topali, C. Haelermans, I. Molenaar, and E. Segers, “Pedagogical considerations in the automation era: A systematic literature review of <scp>AIEd</scp> in K-12 authentic settings,” *Br. Educ. Res. J.*, Jun. 2025, doi: 10.1002/berj.4200.
- [93] W. EL Fougour and M. Erradi, “Personalized Feedback in Computer-Based Learning: A Systematic Review of Its Cognitive, Emotional, and Educational Impacts,” *Int. J. Technol. Educ.*, vol. 8, no. 3, pp. 825–848, May 2025, doi: 10.46328/ijte.1192.
- [94] J. A. Morales Zúñiga and E. F. Ruiz Ledesma, “Revisión sistemática de literatura para gamificación en cursos en línea,” *RIDE Rev. Iberoam. para la Investig. y el Desarro. Educ.*, vol. 15, no. 30, Jan. 2025, doi: 10.23913/ride.v15i30.2255.
- [95] L. H. Lin, M. R. Pryor, and N. Beckmann, “Social opportunities, learning practices, and performance in metaverse and virtual world: A comparative scoping review in higher education,” *Comput. Educ.*, vol. 239, p. 105391, Dec. 2025, doi: 10.1016/j.compedu.2025.105391.
- [96] R. L. Moore, S. S. Lee, A. T. Pate, and A. J. Wilson, “Systematic review of digital microcredentials: trends in assessment and delivery,” *Distance Educ.*, vol. 46, no. 1, pp. 8–35, Jan. 2025, doi: 10.1080/01587919.2024.2441263.
- [97] Dinesh Deckker and Subhashini Sumanasekara, “SYSTEMATIC REVIEW ON AI IN EMOTIONAL INTELLIGENCE AND PSYCHOLOGICAL EDUCATION,” *EPRA Int. J. Res. Dev.*, pp. 400–414, May 2025, doi: 10.36713/epra21351.
- [98] T. C. Njong and A. E. Ime, “the Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0> PERCEIVED OPPORTUNITIES AND CHALLENGES OF AI-POWERED LEARNING PLATFORMS IN ADULT

- EDUCATION FROM THE SPECTACLES OF EDUCATORS AND LEARNERS,” 2025. [Online]. Available: www.universalacademicservices.org
- [99] C. V. S. Babu and D. Vincey, “The Future of English Language Learning,” 2025, pp. 415–460. doi: 10.4018/979-8-3693-9077-1.ch016.
- [100] M. Dimeli and A. Kostas, “The Role of ChatGPT in Education: Applications, Challenges: Insights From a Systematic Review,” *J. Inf. Technol. Educ. Res.*, vol. 24, p. 002, 2025, doi: 10.28945/5422.
- [101] R. Saftari, H. Mulyadi, and E. Supardi, “Tracing the Role of Artificial Intelligence in Self-Regulated Learning: A Systematic Review Using the Winne and Hadwin Framework (2007-2025),” vol. 10, no. 1, pp. 78–91, 2025, doi: 10.26740/jp.v10n1.p78-91.
- [102] M. Faisal, “Dampak Kecerdasan Buatan (AI) terhadap Pola Pikir Cerdas Mahasiswa di Pontianak,” *NUCLEUS*, vol. 5, no. 1, pp. 60–66, May 2024, doi: 10.37010/nuc.v5i1.1684.
- [103] G. Alexandron and Y. Shwartz, “Literature Review on AI Education Programs and Guidelines from Leading Countries and International Organizations,” 2024.
- [104] Dr. Suresh S. Patil, Dr. Prashant P. Lohar, and Dr. Prashant P. Yadav, *STUDY OF LITERATURE AND LANGUAGE: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES IN THE AI ERA*. 2024.
- [105] T. L. M. Suryanto, A. P. Wibawa, Hariyono, and A. Nafalski, “Evolving Conversations: A Review of Chatbots and Implications in Natural Language Processing for Cultural Heritage Ecosystems,” vol. 3, no. 4, pp. 955–1006, 2023.
- [106] A. Pratita, T. L. M. Suryanto, A. Pratama, and A. Wibowo, “ChatGPT in Education: Investigating Students Online Learning Behaviors,” *Int. J. Inf. Educ. Technol.*, vol. 15, no. 3, pp. 510–524, 2025, doi: 10.18178/ijiet.2025.15.3.2262.