

Exploring Chatbot Research: A Literature Review of Applications, Technologies, Research Gaps, and Future Work in the Last Three Years

Eksplorasi Penelitian Chatbot: Tinjauan Literatur tentang Aplikasi, Teknologi, Kesenjangan Penelitian, dan Arah Pengembangan dalam Tiga Tahun Terakhir

Wahyu Eka Prasetyaningtyas^{*1}, Fiki Prayogi², Salmiati³, Karyanti⁴

¹ Department Guidance and Counseling, Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia

² Department Guidance and Counseling, STKIP PGRI Bandar Lampung, Indonesia

³ Department Guidance and Counseling, Universitas Negeri Makasar, Indonesia

⁴ Department Guidance and Counseling, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Indonesia

E-mail: wahyuekap91@gmail.com

ABSTRACT

Background: Chatbots have become one of the most widely adopted artificial intelligence technologies across various sectors, including education, healthcare, business, and customer services. The emergence of Generative Artificial Intelligence (Generative AI) has significantly enhanced chatbot capabilities in understanding context, generating content, and supporting decision-making processes. **Objective:** This study aims to analyse recent developments in chatbot research, identify application domains and underlying technologies, and explore future research directions based on Scopus-indexed publications from 2024 to 2026. **Methods:** A Systematic Literature Review (SLR) was conducted using the PRISMA framework. A total of 200 records were initially retrieved from the Scopus database. After removing duplicate records and applying inclusion and exclusion criteria, 86 articles were selected for further analysis. The selected studies were examined based on publication trends, application domains, technological approaches, and identified research gaps. **Results:** The findings indicate that education, healthcare, and customer service are the most dominant application domains for chatbot implementation. From a technological perspective, recent studies increasingly employ Natural Language Processing (NLP), Machine Learning, Large Language Models (LLMs), and Retrieval-Augmented Generation (RAG). Furthermore, Generative AI-based chatbots demonstrate advanced capabilities in reasoning, personalized assistance, and content generation. **Conclusions:** Chatbots have evolved into intelligent digital assistants that support digital transformation across multiple sectors. Future research should focus on improving trust, transparency, multimodal interaction, and adaptive chatbot capabilities to better meet user needs and expectations.

Keywords—Chatbot, Generative AI, NLP, SLR, LLM.

ABSTRAK

Latar Belakang: Chatbot telah berkembang menjadi salah satu teknologi kecerdasan buatan yang banyak dimanfaatkan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan, kesehatan, bisnis, dan layanan pelanggan. Perkembangan Generative Artificial Intelligence (Generative AI) semakin meningkatkan kemampuan chatbot dalam memahami konteks, menghasilkan konten, serta mendukung proses pengambilan keputusan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan penelitian chatbot, mengidentifikasi domain penerapan, teknologi yang digunakan, serta arah penelitian masa depan berdasarkan publikasi terindeks Scopus periode 2024–2026. **Metode:** Penelitian menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan mengadopsi kerangka kerja PRISMA. Sebanyak 200 artikel diperoleh dari basis data Scopus. Setelah proses penghapusan duplikasi dan penerapan kriteria inklusi serta eksklusi, diperoleh 86 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis. Analisis dilakukan berdasarkan tren publikasi, domain aplikasi, teknologi yang digunakan, serta kesenjangan penelitian yang ditemukan. **Hasil:** Hasil kajian menunjukkan bahwa bidang pendidikan, kesehatan, dan layanan pelanggan merupakan domain penerapan chatbot yang paling dominan. Dari sisi teknologi, penelitian terkini banyak memanfaatkan Natural Language Processing (NLP), Machine Learning, Large Language Models (LLMs), dan Retrieval-Augmented Generation (RAG). Selain itu, chatbot berbasis Generative AI menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam penalaran, personalisasi layanan, dan pembuatan konten. **Kesimpulan:** Chatbot telah berevolusi menjadi asisten digital cerdas yang mendukung transformasi digital di berbagai sektor. Penelitian mendatang perlu difokuskan pada aspek kepercayaan, transparansi, multimodalitas, dan pengembangan chatbot yang lebih adaptif terhadap kebutuhan pengguna.

Kata Kunci—Chatbot, Generative AI, NLP, SLR, LLM.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan kecerdasan buatan telah mendorong chatbot menjadi salah satu teknologi yang banyak digunakan untuk

mendukung interaksi manusia dan sistem digital. Awalnya chatbot dibangun menggunakan pendekatan berbasis aturan, namun seiring kemajuan *Natural Language Processing (NLP)* dan *Machine Learning*, chatbot berkembang menjadi sistem yang mampu memahami konteks, mengenali maksud

pengguna, serta menghasilkan respons yang lebih natural [1]–[5]. Perkembangan tersebut mendorong pemanfaatan chatbot pada berbagai bidang, termasuk pendidikan, kesehatan, bisnis, dan layanan publik [6]–[24].

Dalam bidang pendidikan, chatbot digunakan sebagai tutor virtual, pendamping pembelajaran, dan layanan akademik yang mampu meningkatkan keterlibatan serta pengalaman belajar pengguna [9]–[18]. Sementara itu, pada sektor kesehatan, chatbot dimanfaatkan untuk edukasi pasien, konsultasi awal, pemantauan kesehatan, dan penyebaran informasi medis secara cepat dan efisien [13]–[18]. Di bidang bisnis dan layanan pelanggan, chatbot berperan dalam meningkatkan kualitas layanan, kepuasan pelanggan, dan efisiensi operasional organisasi [19]–[24].

Perkembangan penelitian chatbot semakin pesat dengan munculnya *Large Language Models (LLMs)* dan *Generative AI* yang memungkinkan chatbot menghasilkan respons yang lebih kontekstual dan menyerupai komunikasi manusia [37]–[45]. Selain itu, berbagai penelitian mulai mengintegrasikan pendekatan seperti *Retrieval-Augmented Generation (RAG)*, model berbasis BERT, dan teknik *deep learning* untuk meningkatkan akurasi, relevansi, serta kemampuan chatbot dalam mengakses pengetahuan eksternal [43]–[48]. Tren ini menunjukkan pergeseran chatbot dari sekadar sistem otomatisasi layanan menuju agen cerdas yang mampu mendukung proses pembelajaran, pengambilan keputusan, dan manajemen pengetahuan.

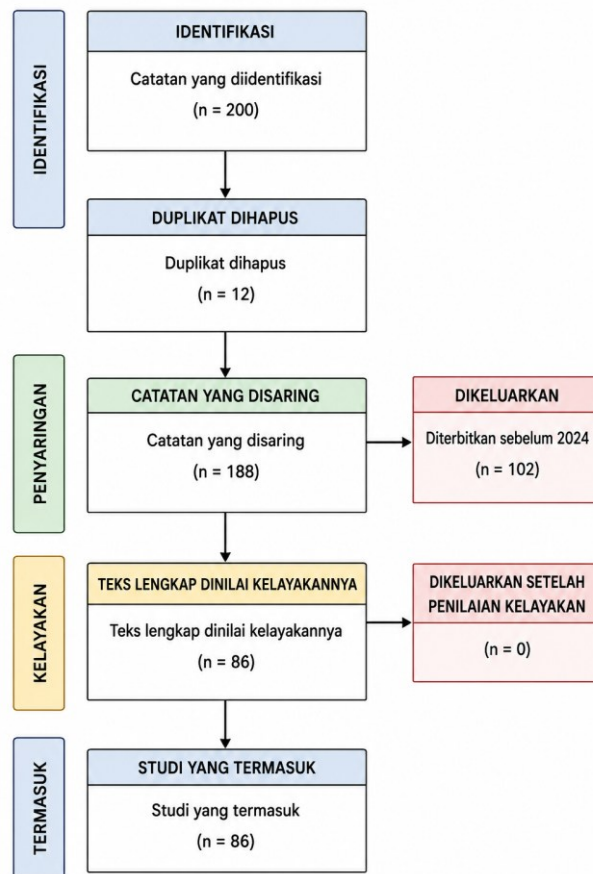
Meskipun demikian, hasil penelitian terkini menunjukkan bahwa sebagian besar studi masih berfokus pada aspek adopsi teknologi, pengalaman pengguna, kualitas layanan, dan antropomorfisme chatbot [49]–[60]. Penelitian mengenai kemampuan *reasoning*, *explainability*, personalisasi tingkat lanjut, serta integrasi *LLMs* dan *RAG* secara komprehensif masih relatif terbatas [61]–[69]. Selain itu, implementasi chatbot masih didominasi oleh domain pendidikan, kesehatan, dan layanan pelanggan, sementara pemanfaatannya pada domain yang memerlukan representasi pengetahuan kompleks, seperti budaya dan warisan budaya, masih sangat minim [70]–[86].

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini melakukan *Systematic Literature Review (SLR)* terhadap artikel-artikel chatbot yang terindeks Scopus pada periode 2024–2026 untuk mengidentifikasi tren penelitian, teknologi yang digunakan, domain implementasi, serta kesenjangan penelitian yang dapat menjadi dasar pengembangan chatbot generasi berikutnya. Dengan memahami perkembangan terkini dan arah penelitian yang sedang berkembang, kajian ini diharapkan dapat memberikan landasan bagi pengembangan chatbot yang lebih cerdas, transparan, dan kontekstual.

II. METODE

Penelitian ini menerapkan metode *Systematic Literature Review (SLR)* dengan mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. Pendekatan tersebut digunakan untuk memastikan proses identifikasi, penyaringan, seleksi, dan sintesis literatur dilakukan secara sistematis sehingga

menghasilkan pemetaan penelitian chatbot yang komprehensif dan dapat dipertanggungjawabkan.



Gambar 1. Metode Penelitian SLR menggunakan PRISMA

Berdasarkan Gambar 1, 86 artikel hasil seleksi dari database Scopus (2024–2026), diperoleh gambaran karakteristik literatur yang menunjukkan perkembangan penelitian chatbot yang sangat pesat dalam berbagai domain aplikasi. Dari total 86 artikel yang dianalisis, sebanyak 57 artikel (66,3%) merupakan artikel jurnal, sedangkan 29 artikel (33,7%) merupakan artikel prosiding konferensi.

Distribusi publikasi menunjukkan tren yang relatif stabil, dengan 36 artikel pada tahun 2024 (41,9%), 34 artikel pada tahun 2025 (39,5%), dan 16 artikel pada tahun 2026 (18,6%). Dominasi artikel jurnal menunjukkan bahwa penelitian chatbot saat ini semakin matang dan banyak dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi, sementara artikel prosiding masih berperan penting sebagai media diseminasi inovasi dan pengembangan teknologi terbaru.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil analisis terhadap 86 artikel yang diperoleh melalui metode SLR. Analisis difokuskan pada tren publikasi, domain penerapan, teknologi yang digunakan, serta arah pengembangan chatbot dalam tiga tahun terakhir.

Pada tabel 1 dan tabel 2, Analisis tematik menunjukkan bahwa penelitian chatbot selama periode 2024–2026 didominasi oleh lima kelompok utama. Bidang pendidikan (Education Chatbot) menjadi tema yang paling banyak diteliti dengan 21 artikel (24,4%), diikuti oleh kesehatan

(Healthcare Chatbot) sebanyak 15 artikel (17,4%), interaksi manusia dan chatbot (Human–Chatbot Interaction) sebanyak 11 artikel (12,8%), layanan pelanggan dan bisnis (Customer Service Chatbot) sebanyak 9 artikel (10,5%), serta Generative AI dan Retrieval-Augmented Generation (RAG) sebanyak 5 artikel (5,8%).

Tabel 1. Distribusi Publikasi Berdasarkan Tahun

Tahun	Jumlah Artikel	Persentase
2024	36	41,9%
2025	34	39,5%
2026	16	18,6%
Total	86	100%

Tabel 2. Distribusi Berdasarkan Jenis Publikasi

Jenis Publikasi	Jumlah	Persentase
Jurnal Scopus	57	66,3%
Prosiding Konferensi	29	33,7%
Total	86	100%

Temuan ini menunjukkan bahwa chatbot tidak lagi hanya digunakan sebagai sistem tanya jawab sederhana, tetapi telah berkembang menjadi asisten cerdas berbasis kecerdasan buatan yang mendukung proses pembelajaran, pelayanan kesehatan, pengambilan keputusan, hingga interaksi sosial yang lebih natural disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Berdasarkan Topik Penelitian

Topik Penelitian	Sumber	Jumlah
Education Chatbot	[7], [12], [15], [17], [22], [23], [24], [28], [29], [31], [39], [50], [51], [53], [55], [57], [61], [65], [69], [72], [75], [76], [82], [83]	24
Healthcare Chatbot	[8], [9], [11], [13], [20], [35], [36], [37], [40], [41], [42], [58], [62], [66], [68], [70], [77]	17
Business & Customer Service Chatbot	[1], [2], [3], [4], [5], [16], [18], [19], [21], [25], [27], [30], [33], [43], [44], [48], [60], [63], [73], [78], [79], [80], [84], [85]	24
Technical & AI Development Chatbot	[6], [10], [14], [32], [45], [47], [54], [67], [74]	9
Human–Chatbot Interaction & Social Relationship	[26], [34], [46], [49], [56], [57], [81]	7
Government & Sustainability Chatbot	[71], [86], [59]	3

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa Education Chatbot menjadi tema penelitian yang paling dominan pada periode 2024–2026 dengan kontribusi sekitar 28% dari total studi yang dianalisis. Dominasi ini terlihat dari banyaknya penelitian yang memanfaatkan chatbot sebagai tutor virtual, pendamping pembelajaran, pendukung pembelajaran mandiri, hingga sarana bimbingan akademik [39], [75], [83]. Temuan tersebut menunjukkan bahwa chatbot semakin dipandang sebagai bagian integral dari ekosistem pembelajaran digital yang mampu meningkatkan

keterlibatan dan pengalaman belajar mahasiswa. Tren ini sejalan dengan perkembangan Generative AI yang memungkinkan chatbot memberikan respons yang lebih personal, adaptif, dan kontekstual dalam lingkungan pendidikan [12], [28], [72]. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa fokus penelitian telah bergeser dari penggunaan chatbot sebagai alat penyedia informasi menuju agen pembelajaran cerdas yang mendukung proses belajar sepanjang hayat.

Bidang Healthcare Chatbot menjadi tema terbesar kedua dan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam tiga tahun terakhir. Berbagai penelitian mengimplementasikan chatbot untuk edukasi pasien, pencegahan penyakit, kesehatan mental, aktivitas fisik, hingga konsultasi medis awal [11], [13], [41]. Perkembangan ini menunjukkan bahwa chatbot mulai diterima sebagai media komunikasi kesehatan yang mampu memperluas akses layanan kesehatan kepada masyarakat. Selain itu, beberapa penelitian terbaru juga menunjukkan penggunaan chatbot untuk mendukung perubahan perilaku kesehatan dan pengambilan keputusan klinis [37], [68], [82]. Fenomena tersebut mengindikasikan bahwa chatbot tidak lagi berfungsi sebagai media penyampaian informasi kesehatan semata, melainkan berkembang menjadi asisten kesehatan digital yang berperan aktif dalam mendukung pelayanan kesehatan yang lebih preventif, personal, dan berkelanjutan.

Pada sektor bisnis dan layanan pelanggan, hasil analisis memperlihatkan bahwa penelitian lebih banyak berfokus pada peningkatan kualitas pengalaman pengguna dibandingkan aspek otomatisasi layanan. Berbagai studi menemukan bahwa faktor seperti kualitas layanan chatbot, pengalaman pengguna, dan loyalitas pelanggan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan implementasi chatbot [5], [48], [63]. Sementara itu, penelitian lain menunjukkan bahwa kehadiran karakteristik manusiawi dalam chatbot mampu meningkatkan keterlibatan pelanggan dan memperkuat hubungan antara pengguna dan organisasi [3], [79], [80]. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan chatbot pada sektor bisnis semakin ditentukan oleh kemampuannya menciptakan pengalaman interaksi yang positif, bukan hanya oleh efisiensi operasional yang dihasilkan.

Perkembangan teknologi chatbot pada periode ini juga ditandai dengan meningkatnya pemanfaatan Generative AI, Large Language Models (LLMs), dan Retrieval-Augmented Generation (RAG). Implementasi chatbot berbasis Generative AI telah diterapkan dalam berbagai domain, termasuk pendidikan dan kesehatan, untuk menghasilkan respons yang lebih natural dan kontekstual [24], [45], [72]. Di sisi lain, penelitian mengenai chatbot berbasis RAG dan model generatif menunjukkan upaya untuk meningkatkan akurasi informasi sekaligus mengurangi risiko kesalahan atau *hallucination* yang umum ditemukan pada model generatif murni [45], [47], [67]. Tren ini menunjukkan bahwa fokus pengembangan chatbot telah bergeser dari pendekatan berbasis aturan dan klasifikasi intent menuju sistem yang memiliki kemampuan memahami konteks, menghasilkan pengetahuan baru, dan memberikan respons yang lebih menyerupai percakapan manusia.

Aspek human–chatbot interaction juga menjadi perhatian penting dalam literatur terkini. Sejumlah penelitian mengungkapkan bahwa faktor antropomorfisme, empati, dan kemiripan karakter antara chatbot dan pengguna berpengaruh terhadap tingkat penerimaan dan kualitas interaksi yang terbentuk [21], [44], [51]. Penelitian lain menunjukkan bahwa strategi komunikasi seperti *self-disclosure* dan dukungan sosial dapat meningkatkan kedekatan emosional pengguna terhadap chatbot [34], [56], [81]. Temuan ini mengindikasikan bahwa dimensi psikologis dan sosial mulai menjadi faktor utama dalam desain chatbot modern. Dengan demikian, keberhasilan chatbot tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh kemampuannya membangun hubungan interpersonal yang dipercaya dan diterima oleh pengguna.

Selain tema-tema yang telah mapan, penelitian terbaru mulai memperlihatkan munculnya domain baru yang menunjukkan arah perkembangan chatbot di masa depan.

Studi mengenai chatbot pemerintahan menunjukkan potensi pemanfaatan chatbot dalam meningkatkan kualitas layanan publik dan interaksi antara pemerintah dan masyarakat [71]. Sementara itu, penelitian mengenai chatbot untuk konsumsi dan produksi berkelanjutan memperluas peran chatbot ke dalam konteks pembangunan berkelanjutan dan perubahan perilaku masyarakat [86].

Pada saat yang sama, perhatian terhadap dampak penggunaan chatbot juga mulai meningkat, termasuk isu ketergantungan pengguna terhadap chatbot dan konsekuensinya terhadap kesejahteraan psikologis [81]. Munculnya tema-tema tersebut menunjukkan bahwa penelitian chatbot telah memasuki fase yang lebih matang, di mana fokus kajian tidak lagi terbatas pada aspek teknis, tetapi juga mencakup implikasi sosial, etika, dan keberlanjutan penggunaannya dalam berbagai sektor kehidupan.

Tabel 4. Implementasi Chatbot pada Kebutuhan Industri

Kategori	Aplikasi	Fungsi Utama	Tautan
Produktifitas	ChatGPT	Asisten AI generatif, tanya jawab, penulisan, analisis	chatgpt.com
	Gemini	Asisten AI multimodal dan pencarian informasi	gemini.google.com
	Microsoft Copilot	Pendamping kerja, dokumen, spreadsheet, coding	copilot.microsoft.com
	IBM Watson Assistant	Otomasi layanan pelanggan dan bisnis	ibm.com/products/watson-assistant
	Siri	Asisten virtual berbasis suara	apple.com/siri
	Google Assistant	Asisten suara dan pencarian informasi	assistant.google.com
	Alexa	Pengendalian perangkat pintar dan asisten suara	amazon.com/alexa
	Character.AI	Interaksi dengan karakter virtual berbasis AI	character.ai
	Perplexity AI	Pencarian informasi berbasis AI	perplexity.ai
Pendidikan	Jill Watson	Asisten dosen virtual	gatech.edu
	Khanmigo	Tutor pembelajaran personal	khanacademy.org
	Duolingo Max	Tutor bahasa berbasis AI	duolingo.com/max
	Quizlet Q-Chat	Pendamping belajar dan latihan soal	quizlet.com
	Coursera Coach	Pendamping pembelajaran daring	coursera.org
Kesehatan	Ada Health	Pemeriksaan gejala penyakit	ada.com
	Woebot	Dukungan kesehatan mental	woebothealth.com
	Babylon Health	Konsultasi kesehatan awal	babylonhealth.com
	Buoy Health	Triase dan rekomendasi layanan kesehatan	buoyhealth.com
	Florence	Pengingat obat dan layanan kesehatan	florence.co.uk
Layanan	Erica	Asisten perbankan digital	bankofamerica.com
	VIRA	Informasi layanan perbankan	bca.co.id
	EVA	Layanan pelanggan perbankan	hdfcbank.com
	KLM BlueBot	Informasi dan pemesanan penerbangan	klm.com
	Traveloka Assistant	Bantuan perjalanan dan reservasi	traveloka.com
Pemerintahan	Ask Jamie	Informasi layanan publik	ask.gov.sg
	Emma	Informasi imigrasi	uscis.gov
	JAKI Assistant	Informasi layanan kota	jaki.jakarta.go.id

Tabel 4 implementasi chatbot dalam dunia nyata menunjukkan bahwa teknologi chatbot telah berkembang dan diadopsi secara luas pada berbagai sektor, mulai dari pendidikan, kesehatan, bisnis, perbankan, pemerintahan, hingga layanan publik. Pada sektor pendidikan, chatbot dimanfaatkan sebagai tutor virtual dan pendamping pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan serta pengalaman belajar pengguna.

Dalam bidang kesehatan, chatbot berperan sebagai media edukasi, konsultasi awal, dan pendukung layanan kesehatan digital. Sementara itu, pada sektor bisnis dan perbankan, chatbot digunakan untuk meningkatkan kualitas layanan pelanggan, mempercepat respons terhadap kebutuhan pengguna, serta mendukung transformasi digital organisasi.

Perkembangan yang lebih mutakhir ditunjukkan oleh hadirnya chatbot berbasis *Generative AI* seperti ChatGPT, Gemini, dan Microsoft Copilot yang tidak hanya berfungsi sebagai sistem tanya jawab, tetapi juga mampu melakukan penalaran, menghasilkan konten, dan membantu pengambilan keputusan. Keberagaman implementasi tersebut menunjukkan bahwa chatbot telah berevolusi dari sekadar alat otomatisasi komunikasi menjadi asisten cerdas yang mampu memberikan nilai tambah bagi pengguna dan organisasi dalam berbagai konteks penggunaan.

Perkembangan yang lebih mutakhir ditunjukkan oleh hadirnya chatbot berbasis *Generative AI* seperti ChatGPT, Gemini, dan Microsoft Copilot yang tidak hanya berfungsi sebagai sistem tanya jawab, tetapi juga mampu melakukan penalaran, menghasilkan konten, dan membantu pengambilan keputusan, disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Teknologi Chatbot

Teknologi	Artikel
Chatbot Berbasis NLP	[24], [54], [67], [76], [83]
Chatbot Berbasis ML/DL	[20], [45], [50], [67], [74]
Chatbot Berbasis LLM & Generative AI	[12], [24], [28], [35], [37], [45], [72], [75], [82]
Chatbot Berbasis Rule-Based/Knowledge-Based	[76], [83]
Chatbot Berbasis RAG	[45]
Chatbot Berbasis Conversational AI Modern	[52], [58], [86]

Secara teknologi, chatbot modern memanfaatkan berbagai metode seperti *Natural Language Processing* (NLP), *Machine Learning*, *Deep Learning*, *Large Language Models* (LLMs), *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), serta teknik *semantic retrieval* untuk meningkatkan kemampuan memahami konteks dan menghasilkan respons yang lebih

relevan. Keberagaman implementasi tersebut menunjukkan bahwa chatbot telah berevolusi dari sekadar alat otomatisasi komunikasi menjadi asisten cerdas yang mampu memberikan nilai tambah bagi pengguna dan organisasi dalam berbagai konteks penggunaan.

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa penelitian chatbot periode 2024–2026 mulai didominasi oleh teknologi *Large Language Models* (LLMs) dan *Generative AI*. Artikel [12], [28], [35], [37], [72], dan [82] menunjukkan adanya pergeseran dari pendekatan chatbot tradisional berbasis aturan menuju chatbot yang mampu menghasilkan respons secara dinamis dan kontekstual. Meskipun demikian, teknologi *Natural Language Processing* (NLP) masih menjadi fondasi utama yang digunakan dalam berbagai implementasi chatbot, khususnya pada domain pendidikan, kesehatan, dan layanan pelanggan.

Menariknya, hanya satu penelitian yang secara eksplisit mengimplementasikan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) yaitu artikel [45]. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi antara *Generative AI* dan mekanisme *retrieval* masih relatif baru dan belum banyak dieksplorasi. Padahal, pendekatan tersebut saat ini menjadi salah satu solusi utama untuk mengurangi *hallucination* pada chatbot berbasis LLM.

Selain itu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek implementasi dan pengalaman pengguna dibandingkan pengembangan arsitektur chatbot yang kompleks. Hal ini terlihat dari minimnya penggunaan teknologi seperti *knowledge graph*, *multi-hop reasoning*, *explainable AI*, maupun *reasoning-based chatbot*. Dengan demikian, terdapat peluang penelitian yang cukup besar untuk mengembangkan chatbot generasi berikutnya yang mengintegrasikan LLM, RAG, *reasoning mechanism*, dan *domain knowledge* guna menghasilkan sistem yang lebih akurat, transparan, dan dapat dipercaya.

Meskipun berbagai penelitian telah berhasil menunjukkan manfaat chatbot dalam bidang pendidikan, kesehatan, bisnis, dan layanan publik, masih terdapat sejumlah kesenjangan penelitian yang belum terjawab. Sebagian besar studi berfokus pada evaluasi penerimaan pengguna, kepuasan, dan efektivitas layanan, sementara pengembangan chatbot yang mampu melakukan penalaran, menjelaskan proses pengambilan keputusan, serta memanfaatkan pengetahuan eksternal secara dinamis masih belum banyak dieksplorasi.

Temuan ini menunjukkan bahwa perkembangan chatbot modern masih menyisakan ruang penelitian yang luas untuk meningkatkan kecerdasan, transparansi, dan keandalannya. Hasil analisis terhadap 86 artikel menunjukkan bahwa penelitian chatbot berkembang pesat seiring adopsi *Large Language Models* (LLMs) dan *Generative AI*. Beberapa penelitian telah menunjukkan peningkatan kemampuan chatbot dalam menghasilkan respons yang lebih natural, kontekstual, dan adaptif melalui pemanfaatan teknologi tersebut [12], [45], [72].

Tabel 6. Kesenjangan Penelitian dalam Topik Chatbot

Sumber	Fokus Penelitian	Temuan Utama	Keterbatasan
[12]	<i>Generative AI Chatbot</i> untuk pendidikan	Chatbot meningkatkan keterlibatan mahasiswa	Belum mengevaluasi kualitas reasoning
[13]	AI chatbot untuk skrining kanker	Chatbot efektif sebagai alat skrining awal	Domain sangat spesifik
[15]	Chatbot sebagai fasilitator membaca	Meningkatkan minat belajar	Tidak mempertimbangkan personalisasi pengguna
[19]	Antropomorfisme chatbot	Faktor IQ dan EQ mempengaruhi persepsi pengguna	Belum mengukur dampak jangka panjang
[28]	Chatbot berbasis Generative AI	Usability tinggi pada calon guru	Belum mengevaluasi akurasi jawaban
[32]	BERT-based legal chatbot	Akurasi QA meningkat	Terbatas pada domain hukum
[33]	Banking chatbot	Mengidentifikasi pola pengguna meninggalkan percakapan	Tidak membahas faktor emosional
[34]	Self-disclosure chatbot	Meningkatkan kualitas interaksi	Fokus pada rekomendasi produk
[39]	Tutor chatbot pendidikan tinggi	Meningkatkan performa akademik	Belum membandingkan dengan tutor manusia
[45]	RAG berbasis Llama 3	Mengurangi kesalahan informasi	Belum mengintegrasikan reasoning
[46]	Chatbot untuk koreksi misinformasi	Keahlian chatbot meningkatkan kepercayaan	Belum mengevaluasi bias model
[47]	Reliabilitas chatbot AI	Akurasi ekstraksi informasi cukup tinggi	Belum mengevaluasi transparansi jawaban
[51]	Kesamaan pengguna dan chatbot	Meningkatkan pengalaman belajar	Hanya pada lingkungan pendidikan
[56]	Hubungan sosial manusia-chatbot	Timbal balik sosial memengaruhi interaksi	Belum mengukur efek psikologis jangka panjang
[57]	Career counseling chatbot	Meningkatkan motivasi pengguna	Belum memanfaatkan LLM terbaru
[59]	Bibliometric human-chatbot interaction	Antropomorfisme dan trust dominan	Belum membahas reasoning chatbot
[68]	Relational AI chatbot kesehatan	Meningkatkan aktivitas fisik pengguna	Sampel terbatas
[71]	Government chatbot	Adopsi dipengaruhi persepsi warga	Belum membahas keamanan data
[72]	AI tutor chatbot	Meningkatkan hasil belajar pemrograman	Tidak menjelaskan proses pengambilan jawaban
[75]	Self-regulated learning chatbot	Mendukung pembelajaran mandiri	Belum menggunakan knowledge retrieval
[81]	Ketergantungan pada AI chatbot	Menunjukkan hubungan dengan kesehatan mental	Belum mengidentifikasi mekanisme penyebab
[83]	Academic advising chatbot	Efektif untuk layanan akademik	Masih berbasis informasi statis
[85]	Tipe chatbot dan interaksi pelanggan	Tipe chatbot memengaruhi keterikatan pengguna	Belum mempertimbangkan Generative AI
[86]	Sustainability chatbot	Mendukung perilaku konsumsi berkelanjutan	Domain masih sangat terbatas

Namun, sebagian besar studi masih berfokus pada aspek adopsi, kepuasan pengguna, dan kualitas interaksi, sementara pengembangan chatbot yang memiliki kemampuan *reasoning*, integrasi *Retrieval-Augmented Generation (RAG)*, serta mekanisme *explainability* masih relatif terbatas.

Selain itu, personalisasi pengguna, hubungan jangka panjang antara manusia dan chatbot, serta isu kepercayaan dan keamanan masih menjadi tantangan yang memerlukan kajian lebih lanjut [19], [51], [71]. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengembangan chatbot saat ini masih lebih berorientasi pada

peningkatan pengalaman pengguna dibandingkan penguatan kemampuan kognitif dan transparansi sistem.

Di sisi lain, hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa penelitian chatbot pada domain budaya dan warisan budaya hampir tidak ditemukan dalam artikel yang dianalisis. Beberapa studi mulai mengeksplorasi integrasi *LLMs*, *RAG*, dan pendekatan berbasis pengetahuan untuk meningkatkan kualitas respons chatbot namun implementasinya masih terbatas pada domain pendidikan, kesehatan, dan layanan pelanggan.

Perkembangan chatbot berbasis kecerdasan buatan juga telah merambah bidang konseling dan kesehatan mental. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa chatbot dapat membantu mengurangi stres, memberikan dukungan emosional, mendukung kesehatan mental, serta memfasilitasi pengambilan keputusan karier.



Gambar 2. Penelitian Chatbot dalam Ranah Konseling

Gambar 2 tersebut merupakan diagram kerangka riset masa depan untuk *chatbot* konseling AI berbasis manusia yang mengintegrasikan aspek emosional, personalisasi, etika, interaksi multimodal, kolaborasi manusia-AI, serta evaluasi berbasis hasil demi menciptakan asisten konseling yang empati, adaptif, efektif, dan dapat dipercaya.

Temuan ini menunjukkan potensi chatbot sebagai media *digital counseling* yang mampu memperluas akses layanan psikologis. Namun, kemampuan chatbot dalam memahami emosi, melakukan asesmen psikologis, dan memberikan intervensi yang adaptif masih memerlukan pengembangan lebih lanjut melalui integrasi analisis emosi, dan pendekatan *human-centered counseling*.

IV. KESIMPULAN

Chatbot telah diimplementasikan secara luas pada berbagai domain, seperti pendidikan, kesehatan, bisnis, layanan pelanggan, pemerintahan, dan konseling, dengan tujuan meningkatkan akses informasi, efisiensi layanan, serta pengalaman pengguna. Dari aspek teknologi, tren pengembangan bergerak dari chatbot berbasis aturan (*rule-based*) menuju chatbot cerdas yang memanfaatkan *Natural Language Processing* (NLP), *Machine Learning*, *Large Language Models* (LLMs), *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), dan *Generative AI*.

Meskipun demikian, masih terdapat sejumlah kesenjangan penelitian, terutama terkait kemampuan memahami konteks dan emosi pengguna, personalisasi layanan, transparansi pengambilan keputusan, keamanan data, serta evaluasi efektivitas jangka panjang.

Oleh karena itu, arah penelitian masa depan diperkirakan akan berfokus pada pengembangan chatbot yang lebih *human-centered*, empatik, adaptif, terpercaya, dan berbasis bukti, melalui integrasi teknologi pemodelan emosi, personalisasi

berbasis AI, *multimodal interaction*, serta kolaborasi antara kecerdasan buatan dan manusia dalam memberikan layanan yang lebih bermakna dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, STKIP PGRI Bandar Lampung, Universitas Negeri Makassar, dan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya atas dukungan akademik dan fasilitas penelitian yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh peneliti yang karya ilmiahnya menjadi bagian dari kajian dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Song, S. W., & Shin, M. (2024). Uncanny Valley Effects on Chatbot Trust, Purchase Intention, and Adoption Intention in the Context of E-Commerce: The Moderating Role of Avatar Familiarity. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(2), 441–456. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2121038>
- [2] Manigandan, L., & Alur, S. (2024). An In-depth Investigation into the Influence of Chatbot Usability and Age on Continuous Intention to Use: A Comprehensive Study. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 34(1), 351–371. <https://doi.org/10.14329/apjis.2024.34.1.351>
- [3] Sun, Y., Chen, J., & Sundar, S. S. (2024). Chatbot ads with a human touch: A test of anthropomorphism, interactivity, and narrativity. *Journal of Business Research*, 172. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114403>
- [4] Loureiro, S. M. C., Ali, F., & Ali, M. (2024). Symmetric and Asymmetric Modeling to Understand Drivers and Consequences of Hotel Chatbot Engagement. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(3), 782–794. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2124346>
- [5] Shahzad, M. F., Xu, S., An, X., & Javed, I. (2024). Assessing the impact of AI-chatbot service quality on user e-brand loyalty through chatbot user trust, experience and electronic word of mouth. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 79. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.103867>
- [6] Krutta, M., & Phongpaibul, M. (2024). The Study of User Experience Interview Using Semantic Analysis and Short-Term Memory Chatbot. *InCIT*, 2024, 461–466. <https://doi.org/10.1109/InCIT63192.2024.10810597>
- [7] Preetha, K. G., et al. (2024). Interactive Chatbot with AI Support for Universities: Enhancing Student Engagement and Administrative Efficiency. *LNNS*, 1049, 284–292. https://doi.org/10.1007/978-3-031-64779-6_27
- [8] Kosyluk, K., et al. (2024). Mental distress, label avoidance, and use of a mental health chatbot: Results from a US survey. *JMIR Formative Research*, 8. <https://doi.org/10.2196/45959>
- [9] Dogan, O., & Gurcan, O. F. (2024). Enhancing Hospital Services: Utilizing Chatbot Technology for Patient Inquiries. *LNNS*, 1090, 233–239. https://doi.org/10.1007/978-3-031-67192-0_29
- [10] Ouaddi, C., et al. (2024). A Graphical DSL for Accelerating Chatbot Development. *CommNet*, 2024. <https://doi.org/10.1109/CommNet63022.2024.10793369>
- [11] Cheah, M. H., et al. (2024). Testing the Feasibility and Acceptability of Using an Artificial Intelligence Chatbot to Promote HIV Testing and Pre-Exposure Prophylaxis in Malaysia. *JMIR Human Factors*, 11. <https://doi.org/10.2196/52055>
- [12] Gutiérrez-Ferré, A., et al. (2024). Generative AI Chatbot in PyramidApp: Students' Behaviors and Design Principles. *LNCS*, 14890, 248–256. https://doi.org/10.1007/978-3-031-67998-8_19
- [13] Sato, A., et al. (2024). Preliminary Screening for Hereditary Breast and Ovarian Cancer Using an AI Chatbot as a Genetic Counselor. *JMIR*, 26(1). <https://doi.org/10.2196/48914>
- [14] Lacerda, A., et al. (2024). Gamified Chatbot Management Process: A Way to Build Gamified Chatbots. *LNNS*, 1066, 18–36. https://doi.org/10.1007/978-3-031-66428-1_2

- [15] Liu, C.-C., et al. (2024). Analysis of a chatbot as a dialogic reading facilitator. *Educational Technology Research and Development*, 72(4), 2103–2131. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10370-0>
- [16] Zhang, X., et al. (2024). Is AI chatbot recommendation convincing customer? *Acta Psychologica*, 250. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104501>
- [17] Malik, A., & Kumar, T. (2024). Design of a Chatbot for Relieving Academic Stress in Adolescent Students. *LNNS*, 948, 83–102. https://doi.org/10.1007/978-981-97-1329-5_8
- [18] Suma Reddy, N., et al. (2024). Analyzing the effectiveness of AI-powered Chatbots. *Augmenting Retail Reality, Part B*. <https://doi.org/10.1108/978-1-83608-708-320241015>
- [19] Liu, H., et al. (2024). Anthropomorphizing IQ and EQ of Chatbots for Service Recovery. *ICIS* 2024.
- [20] Chanakot, B., & Sanrach, C. (2024). A Thai-language chatbot analyzing mosquito-borne diseases using Jaccard similarity. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 13(1), 648–655. <https://doi.org/10.11591/eei.v13i1.6048>
- [21] Jin, E., & Eastin, M. (2024). Gender Bias in Virtual Doctor Interactions: Gender Matching Effects of Chatbots and Users on Communication Satisfaction and Future Intentions to Use the Chatbot. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(23), 8246–8258. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2279402>
- [22] Kavana, M. D., Tasdeeq, A., Poshitha, D., Hemith Kumar, R., & Dhavan, K. S. (2024). Campus Navigator: Your Go-To Chatbot For Academic Advice And Resources. *IEEE International Conference on Recent Advances in Science and Engineering Technology (ICRASET 2024)*. <https://doi.org/10.1109/ICRASET63057.2024.10895595>
- [23] Kim, A. R., Park, A. Y., Song, S., Hong, J. H., & Kim, K. (2024). A Microlearning-Based Self-directed Learning Chatbot on Medication Administration for New Nurses: A Feasibility Study. *CIN: Computers Informatics Nursing*, 42(5), 343–353. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000001119>
- [24] Purbohadi, D. (2024). Architecture Design for a Smart Chatbot to Enhance English Conversation Skills Using RiveScript, NLP, and ChatGPT. *ICITCOM* 2024, 272–276. <https://doi.org/10.1109/ICITCOM62788.2024.10762143>
- [25] Makudza, F., Jaravaza, D. C., Makandwa, G., & Mukucha, P. (2024). Disruptive Artificial Intelligence: Augmenting Consumer Experience Through Chatbot Banking. In *Digital Influence on Consumer Habits: Marketing Challenges and Opportunities* (pp. 1–18). <https://doi.org/10.1108/978-1-80455-342-820241001>
- [26] Følstad, A., & Bjerkreim-Hanssen, N. (2024). User Interactions With a Municipality Chatbot—Lessons Learnt From Dialogue Analysis. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(18), 4973–4986. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2238355>
- [27] Martijn, G., Van Hooijdonk, C., Kunneman, F., & Hoeken, H. (2024). Reconfiguring the Customer Service Domain: Perspectives of Managers, Conversational Designers, and Human Agents on Human-Chatbot Collaboration. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 21(4). <https://doi.org/10.1142/S0219877024500287>
- [28] Nikou, S. A., Guliya, A., Van Verma, S., & Chang, M. (2024). A Generative Artificial Intelligence Empowered Chatbot: System Usability and Student Teachers' Experience. *LNCS*, 14798, 330–340. https://doi.org/10.1007/978-3-031-63028-6_27
- [29] Aksu Dünya, B., & Yıldız Durak, H. (2024). Hi! Tell me how to do it: Examination of Undergraduate Students' Chatbot-Integrated Course Experiences. *Quality and Quantity*, 58(4), 3155–3170. <https://doi.org/10.1007/s11135-023-01800-x>
- [30] Fan, H., Han, B., & Wang, W. (2024). Aligning (In)Congruent Chatbot–Employee Empathic Responses with Service-Recovery Contexts for Customer Retention. *Journal of Travel Research*, 63(8), 1870–1893. <https://doi.org/10.1177/00472875231201505>
- [31] Sriwisathiyakun, K. (2024). The Effect of Using the Chatbot to Improve Digital Literacy Skill of Thai Elderly. *LNNS*, 800, 348–358. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45645-9_33
- [32] Krishna, B. S., Nallamothu, V. S., Yadav, M. P. T., & Srisaila, A. (2024). BERT-based Question and Answering Chatbot Based on Indian Law. *I3CEET* 2024, 1–4. <https://doi.org/10.1109/I3CEET61722.2024.10993762>
- [33] Hsu, C., Tung, H.-C., Shuai, H.-H., & Chang, Y.-J. (2024). Predicting and Exploring Abandonment Signals in a Banking Task-Oriented Chatbot Service. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(24), 8497–8511. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2282220>
- [34] Liang, K.-H., Shi, W., Oh, Y. J., Wang, H.-C., Zhang, J., & Yu, Z. (2024). Dialoging Resonance in Human-Chatbot Conversation: How Users Perceive and Reciprocate Recommendation Chatbot's Self-Disclosure Strategy. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 8(CSCW1). <https://doi.org/10.1145/3653691>
- [35] Mihalache, A., Huang, R. S., Mikhail, D., Popovic, M. M., Shor, R., Pereira, A., Kwok, J., Yan, P., Wong, D. T., Kertes, P. J., Kohly, R. P., & Muni, R. H. (2024). Interpretation of Clinical Retinal Images Using an Artificial Intelligence Chatbot. *Ophthalmology Science*, 4(6). <https://doi.org/10.1016/j.xops.2024.100556>
- [36] Rajasekaran, K., Amose, J., Preethika, G., Sangamithra, S., & Gayathiri, G. (2024). Innovations in Dental Care: Chatbot-Driven Efficiency. *ICACCS* 2024, 852–857. <https://doi.org/10.1109/ICACCS60874.2024.10717127>
- [37] Larbi, D., Løvas, S. E., Årsand, E., Denecke, K., Gabarron, E., & Henriksen, A. (2025). Designing and Testing a Physical Activity App with a ChatGPT-Based Chatbot. *Studies in Health Technology and Informatics*, 327, 1155–1159. <https://doi.org/10.3233/SHTI250571>
- [38] Dierolf, U., Kurze, T., Polgart, F., Skarupianski, M., & Breyer, B. (2025). The AI Chatbot “BibKI” of the KIT Library. *Information-Wissenschaft Und Praxis*, 76(2–3), 95–103. <https://doi.org/10.1515/iwp-2025-2002>
- [39] Sánchez-Vera, F. (2025). Subject-Specialized Chatbot in Higher Education as a Tutor for Autonomous Exam Preparation. *Education Sciences*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/educsci15010026>
- [40] Mathur, S., Eromhonsele, A. F., Vallarino, Z., Savel, C., Oche, E., Ononye, O., Shoyemi, E., & Tun, W. (2025). “Let’s Chat!” Piloting a Digital Chatbot for HIV Prevention Among Cisgender Women and Transgender Men in Nigeria. *AIDS Care*, 37(6), 1015–1025. <https://doi.org/10.1080/09540121.2025.2470318>
- [41] Cardon de Lichtbuer, P., Declercq, W., Rosseel, Q., Savieri, P., Oellerich, S., & Dhuhghaill, S. N. (2025). Enhancing Patient Education in Cataract Surgery Using a Conversational Artificial Intelligence Chatbot: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. Publish Ahead of Print. <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000001856>
- [42] Rupani, N., Vasquez, D. H., Contreras, C., Menacho, L., Kolevic, L., Franke, M. F., & Galea, J. T. (2025). “Like Someone Is Paying Attention to You, Listening to You, and Guiding You”: Acceptability of a Mental Health Chatbot Among Caregivers of Adolescents Living With HIV. *Journal of the International Association of Providers of AIDS Care*, 24. <https://doi.org/10.1177/23259582251327911>
- [43] Asyraff, M. A., Md Zain, N. A., Ismail, H., & Hanafiah, M. H. (2025). Young Travellers' Engagement and Satisfaction with Online Travel Agency's (OTA) Chatbot Troubleshooting Services. *Asia-Pacific Journal of Innovation in Hospitality and Tourism*, 14(1), 47–66.
- [44] Sfar, N., Sboui, M., & Baati, O. (2025). The Impact of Chatbot Anthropomorphism on Customer Experience and Chatbot Usage Intention: A Technology Acceptance Approach. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 17(2), 168–194. <https://doi.org/10.1108/IJQSS-06-2024-0079>
- [45] Atma, Y. A., Idmayanti, R., & Mulya, A. F. D. (2025). A Retrieval-Augmented Generation-Based Chatbot Using Llama 3. *AIP Conference Proceedings*, 3334(1). <https://doi.org/10.1063/5.0295034>
- [46] Ho, S. S., Wijaya, S. A., & Ou, M. (2025). Designing Chatbots for Misinformation Correction: Examining the Roles of Chatbot Expertise and Anthropomorphism. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(23), 14818–14832. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2490703>
- [47] Levner, E., & Krieheli, B. (2025). Analysis of Reliability and Efficiency of Information Extraction Using AI-Based Chatbot: The More-for-Less Paradox. *Algorithms*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/a18070412>
- [48] Rahi, S., Ngah, A. H., Alnasr, F., Alghizzawi, M., Rasheed, R., & Rashid, A. (2025). Unlocking the Precursors of Customer Service Experience Using Artificial Intelligence-Driven Chatbot: Calibration of Gratification Theory and Expectation Confirmation Model. *Journal of Enterprise Information Management*. <https://doi.org/10.1108/JEIM-10-2024-0551>
- [49] Fröbel, L. (2025). The Bond of User-Chatbot Identification: Understanding Users' Relationships with Chatbot Avatars and Their Parasocial Preference for Them. *Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2025)*, 7, 4493–4502.
- [50] Hadzhikoleva, S., Borisova, M., Hadzhikolev, E., & Raykova, Z. (2025). Building and Utilizing a Specialized Chatbot in Physics Education: Experiment and Results. *INFOTEH 2025 Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/INFOTEH64129.2025.10959194>
- [51] Pepping, J., De Wit, J., Kamoen, N., & Liebrecht, C. (2025). User-Chatbot Similarity in Communication Style and Avatar Appearance for

- Enhanced Learning in Education. *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2600535>
- [52] Jitsangob, S., Amornsamankul, S., Hobanluekit, B., Sriwiboon, M., & Unhapipat, S. (2025). Application of Conversational Chatbot for Brake Pads Business in Thailand via LINE Application. *ICIC Express Letters Part B: Applications*, 16(5), 559–565. <https://doi.org/10.24507/icicelb.16.05.559>
- [53] Guo, K., Zhong, Y., Qin, J., & Chu, S. K. W. (2025). Investigating EFL Teachers' Lesson Planning for Chatbot-Assisted Learning of Argumentative Writing: A TPACK Perspective. *Interactive Learning Environments*, 33(2), 1520–1541. <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2372646>
- [54] Mahendran, K., & Hooi, Y. K. (2025). English-Malay FAQ Chatbot System Using NLP. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 1417, 379–389. https://doi.org/10.1007/978-981-96-5848-0_32
- [55] Kumaran, S., Bharathi, B. S., & Pradeepa, R. (2025). A College Enquiry Text-Based AI Chatbot Using Python. *AIP Conference Proceedings*, 3159(1). <https://doi.org/10.1063/5.0247111>
- [56] Pan, S., & De Graaf, M. M. A. (2025). Developing a Social Support Framework: Understanding the Reciprocity in Human-Chatbot Relationship. *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/3706598.3713503>
- [57] Han, H., Park, B., & Seo, K. (2025). A Self-Determination Theory-Based Career Counseling Chatbot: Motivational Interactions to Address Career Decision-Making Difficulties and Enhance Engagement. *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/3706599.3720286>
- [58] Payonyim, N., Jandum, K., & Vachirasricirikul, S. (2025). The Design of the Conversational Chatbot Using Facebook Messenger to Support Patient Services: A Case Study of a Dental Clinic, University of Phayao. *DAMT 2025 & NCON 2025*, 270–275. <https://doi.org/10.1109/ECTIDAMTNCN64748.2025.10962100>
- [59] Chen, J., Guo, F., Ren, Z., Wang, X., & Ham, J. (2025). Human-Chatbot Interaction Studies Through the Lens of Bibliometric Analysis. *Universal Access in the Information Society*, 24(1), 79–98. <https://doi.org/10.1007/s10209-023-01058-y>
- [60] Chih, W.-H., Wang, K.-Y., & Banda, H. W. (2025). Chatbots at the Frontline: Unveiling Antecedents of Customers' Willingness to Accept Chatbot Intervention in Service Recovery. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2025.104254>
- [61] Kavianpour, A. (2025). Integration of Chatbot with Your Course. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.18260/1-2--56858>
- [62] Ni, Z., Oh, S., Saifi, R., Azwa, I., & Altice, F. L. (2025). Evaluating the Usability of an HIV Prevention Artificial Intelligence Chatbot in Malaysia: National Observational Study. *JMIR Human Factors*, 12. <https://doi.org/10.2196/70034>
- [63] Sundjaja, A. M., Utomo, P., & Colline, F. (2025). The Determinant Factors of Continuance Use of Customer Service Chatbot in Indonesia E-Commerce: Extended Expectation Confirmation Theory. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 16(1), 182–203. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-04-2024-0137>
- [64] Ehrenpreis, M., & DeLooper, J. (2025). Chatbot Assessment: Best Practices for Artificial Intelligence in the Library. *Portal*, 25(4), 671–702. <https://doi.org/10.1353/pla.2025.a971028>
- [65] Cha, H., & Oh, M. (2025). An Analysis of the Learning Experience and Impact of a Chatbot Tutor in AI Education for a Liberal Course. *Journal of Institutional Research South East Asia*, 23(3), 348–372.
- [66] Cheng, S.-T., & Ng, P. H. F. (2025). The PDC30 Chatbot—Development of a Psychoeducational Resource on Dementia Caregiving Among Family Caregivers: Mixed Methods Acceptability Study. *JMIR Aging*, 8. <https://doi.org/10.2196/63715>
- [67] Maqbool, M. N., Saleem, R. M., Sarwar, N., Ibrahim, M., & Alam Hashmi, M. S. (2025). A Sentence-Level Encoder-Decoder Architecture for Designing an Administrative Roman Urdu Chatbot. *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, 2025(1). <https://doi.org/10.1155/acis/4728280>
- [68] Oh, Y. J., Liang, K.-H., Kim, D. D., Zhang, X., Yu, Z., Fukuoka, Y., & Zhang, J. (2025). Enhancing Physical Activity Through a Relational Artificial Intelligence Chatbot: A Feasibility and Usability Study. *Digital Health*, 11. <https://doi.org/10.1177/20552076251324445>
- [69] Tzitziou, G., Dratsiou, I., Tsoupouroglou, I., Dafli, E., & Bamidis, P. D. (2025). Evaluation of Academic Courses Using Chatbot: An Innovative Approach in Medical Education. *Archives of Hellenic Medicine*, 42(2), 236–242.
- [70] Hossain, R., Khan, R. N., Roy Chowdhury, P. S., Mowla Manarat Huda, S. M., & Ahmed, N. (2025). Joyee—A PCOS Chatbot. *Lecture Notes in Computer Science*, 15799 LNCS, 186–203. https://doi.org/10.1007/978-3-031-93236-6_13
- [71] Alarabiat, A., Alarabiat, Y., Al-Zuabi, M., & Shakatreh, M. (2026). Citizens' Perceptions of AI Government Chatbot Adoption. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1758 LNNS, 1–9. https://doi.org/10.1007/978-3-032-13419-6_1
- [72] Guatibonza Briceño, P. A., Osorio Cárdenas, D., Manrique Piramanrique, R., Rosales Rosero, E. E., & Sánchez Puccini, M. E. (2026). Evaluating an AI-Driven Chatbot Tutor for Enhancing Introductory Programming Learning. *Lecture Notes in Computer Science*, 15723 LNCS, 235–245. https://doi.org/10.1007/978-3-031-98281-1_19
- [73] Chen, C., Hu, X., & Xu, X. (2026). Blame the Bot: Extending Attribution Dynamics in Chatbot–Consumer–Brand Interactions. *Journal of Current Issues and Research in Advertising*. <https://doi.org/10.1080/10641734.2026.2657272>
- [74] Nagaraj, B., & Girisha, G. S. (2026). Design and Development of an Optimization Chatbot Using Grid Search Hyper Parameter Tuning with Performance and Execution Time Analysis to Identify Best Machine Learning Classifier. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1357 LNNS, 155–164. https://doi.org/10.1007/978-981-96-7477-0_13
- [75] Han, I., Ji, H., Jin, S., & Choi, K. (2026). Mobile-Based Artificial Intelligence Chatbot for Self-Regulated Learning in a Hybrid Flipped Classroom. *Journal of Computing in Higher Education*, 38(1), 285–309. <https://doi.org/10.1007/s12528-025-09434-8>
- [76] Chinta, N. M. (2026). Rule-Based Bilingual Chatbot for Student Support in Higher Education. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1872 LNNS, 79–91. https://doi.org/10.1007/978-3-032-19678-1_9
- [77] Naveena, A., Zohreen, A., Vyshnavi, T., Likitha, S., & Ponnala, S. S. (2026). Medicare Chatbot. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 1466 LNEE, 1735–1740. https://doi.org/10.1007/978-981-95-0269-1_195
- [78] Lapuz, M. C. M., Navarro, R. A. C., Palomo, M. C. E., Del Fonso, R. G., & Catchillar, J. A. E. (2026). Trust or Convenience: Which Is More Correlated to Continuous Usage of Chatbot Applications in the Travel Trade Industry? *Proceedings of the International Conference on Tourism Research*, 9(1), 272–280. <https://doi.org/10.34190/ict9.1.4469>
- [79] Söderlund, M., & Andersson, M. M. (2026). The Selling-Oriented Versus Customer-Oriented Retail Chatbot and Effects on Customer Satisfaction. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 92. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2026.104805>
- [80] Ashfaq, M., Makkar, M., Hoang, A.-P., Dang-Pham, D., Do, M. H. T., & Nguyen, A. T. V. (2026). Exploring Customer Stickiness During “Smart” Experiences: A Study on AI Chatbot Affinity in Online Customer Services. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 20(1), 141–160. <https://doi.org/10.1108/JRIM-09-2024-0452>
- [81] Zhang, X., Li, H., Yin, M., Zhang, M., Li, Z., & Chen, Z. (2026). Investigating AI Chatbot Dependence: Associations with Internet and Smartphone Dependence, Mental Health Outcomes, and the Moderating Role of Usage Purposes. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 42(7), 5592–5604. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2545464>
- [82] Or, A., Sukumar, S., Ma, A., Ang, D., Liu, M., Ritchie, H. E., & Sarrafpour, B. (2026). Enhancing Dental Students' History-Taking Skills With a Generative Artificial Intelligence Chatbot. *Journal of Dental Education*, 90(3), 384–390. <https://doi.org/10.1002/jdd.13952>
- [83] Alsoyohi, M. F., & Algethami, N. (2026). Chatbot for Academic Advising: Case Study at Saudi Electronic University. *Journal of Computer Science*, 22(3), 840–859. <https://doi.org/10.3844/jcssp.2026.840.859>
- [84] Jeon, E., & Kim, J. (2026). When Time Is Crucial: Effects of Compensation Type and Anthropomorphic Chatbots on Chatbot Service Recovery Satisfaction. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 20(3), 362–380. <https://doi.org/10.1108/JRIM-05-2024-0238>
- [85] Coker, K. K., & Thakur, R. (2026). Not All Chatbots Connect Equally: The Moderating Role of Chatbot Type. *Electronic Markets*, 36(1). <https://doi.org/10.1007/s12525-026-00873-4>
- [86] Kasinathan, V., Tharenpalan, U., Mustapha, A., Xuan, O. C. Y., Li, L. X., & Yan, L. K. (2026). Vertical Chatbot for Sustainable Consumption and Production Patterns: Meet Rearth. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1566 LNNS, 513–522. https://doi.org/10.1007/978-981-95-0378-0_36