

TREN DAN PENDEKATAN DALAM PENGEMBANGAN CHATBOT BERBASIS AI: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Sugih Nugraha, Rasona Sunara Akbar, Muhammad Fahrury Romdine

Manajemen Teknologi Keimigrasian, Politeknik Pengayoman Indonesia

Tanah Tinggi, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15119

nsugih1@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) telah mendorong inovasi signifikan dalam pengembangan *chatbot* yang kini mampu memahami konteks dan memberikan respons layaknya manusia. Namun, belum banyak kajian komprehensif yang memetakan metode pengembangan, teknologi yang digunakan, serta platform implementasi *chatbot* berbasis AI, terutama dalam konteks Indonesia. Penelitian ini bertujuan meninjau implementasi AI pada *chatbot* dengan mengidentifikasi pendekatan yang digunakan, tantangan yang dihadapi, serta tren teknologi yang berkembang. Studi ini dilakukan menggunakan metode *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) terhadap artikel yang diperoleh dari Google Scholar, DOAJ, dan IEEE, sehingga terpilih 30 artikel untuk dianalisis. Hasil penelitian menunjukkan metode *Waterfall* paling banyak digunakan dalam pengembangan *chatbot* (40%), diikuti *Prototype* (20%). *Natural Language Processing* (NLP) menjadi teknologi utama, dengan *framework* seperti *Dialogflow* dan *Rasa* yang sering diimplementasikan. *WhatsApp* menjadi *platform* paling dominan (43%), mencerminkan tingginya penetrasi pengguna di Indonesia. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi AI dalam *chatbot* terus berkembang dengan teknologi yang semakin kompleks, di mana NLP tetap menjadi pilar utama, sementara *deep learning* menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kecerdasan *chatbot*. Hasil kajian diharapkan menjadi referensi bagi peneliti dan praktisi dalam mengembangkan *chatbot* AI yang efisien, adaptif, serta mampu menjawab tantangan percakapan kompleks, keamanan data, dan privasi.

Kata kunci : *artificial intelligence, chatbot, natural language processing, literature review*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) telah membawa perubahan signifikan dalam cara manusia berinteraksi dengan sistem komputasi. Salah satu implementasi AI yang paling menonjol dalam beberapa tahun terakhir adalah pengembangan *chatbot*, yang kini menjadi komponen penting di berbagai sektor, mulai dari layanan pelanggan hingga pendidikan. *Chatbot* berbasis AI dirancang untuk mensimulasikan percakapan manusia melalui teknik pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing/NLP*) dan pembelajaran mesin (*Machine Learning*), sehingga mampu memberikan layanan yang lebih interaktif, responsif, dan personal.

Namun, di tengah pesatnya perkembangan teknologi *chatbot*, masih terdapat permasalahan berupa kurangnya pemetaan komprehensif mengenai metode pengembangan yang dominan digunakan, teknologi yang paling sering diimplementasikan, serta *platform* yang menjadi pilihan utama, khususnya dalam konteks Indonesia. Selain itu, informasi mengenai tren terbaru teknologi seperti penggunaan *deep learning* dan integrasi dengan *platform* komunikasi populer masih tersebar di berbagai sumber dan belum terstruktur secara sistematis. Hal ini menimbulkan kesenjangan pengetahuan yang dapat menghambat pengembangan *chatbot* berbasis AI yang lebih efisien, adaptif, dan sesuai kebutuhan pengguna.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perkembangan terkini dalam implementasi AI pada *chatbot*, dengan fokus

pada berbagai pendekatan pengembangan, teknologi yang digunakan, *platform* implementasi, serta tantangan yang dihadapi di berbagai sektor.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini direncanakan menggunakan metode *systematic literature review* dengan pendekatan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Data diperoleh dari artikel yang diakses melalui Google Scholar, DOAJ, dan IEEE. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi pola-pola penggunaan metode pengembangan, teknologi NLP yang diterapkan, *framework* yang dominan digunakan, serta platform komunikasi yang paling banyak dipilih. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai tren, tantangan, dan peluang dalam pengembangan *chatbot* berbasis AI, sekaligus menjadi referensi bagi peneliti dan praktisi yang tertarik pada bidang ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa pengembangan *chatbot* berbasis AI banyak menggunakan metode seperti *Waterfall*, *Prototype*, dan SDLC, dengan platform populer seperti *WhatsApp*, *Telegram*, dan website. Beberapa studi, seperti oleh Putra & Tenriawaru (2023) dan Aruriansyah et al. (2023), menekankan efektivitas penggunaan *framework Node.js* dan *Flask* dalam pengembangan *chatbot* di layanan pendidikan dan informasi publik. Sementara itu, Ferdian & Anwar

(2023) dan Nadzif et al. (2024) menyoroti pemanfaatan *framework* NLP seperti Rasa dan *Dialogflow* yang mampu meningkatkan kualitas interaksi chatbot dengan pengguna. Meskipun demikian, studi-studi tersebut cenderung fokus pada implementasi teknis dalam konteks terbatas dan belum melakukan pemetaan sistematis terhadap pendekatan, alat, dan *platform* yang digunakan secara menyeluruh dalam berbagai sektor. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kontribusi dengan menyajikan analisis sistematis terhadap tren dan pendekatan pengembangan chatbot berbasis AI berdasarkan kajian terhadap 30 artikel terpilih, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai perkembangan teknologi chatbot di Indonesia maupun secara global.

2.2. Artificial Intelligence

Artificial Intelligence (AI) merupakan cabang ilmu komputer yang berfokus pada penciptaan sistem yang mampu meniru kecerdasan manusia, termasuk dalam proses belajar, penalaran, pengambilan keputusan, dan pemrosesan bahasa alami (NLP) [1]. Perkembangan AI semakin pesat sejak hadirnya teknik pembelajaran mesin (*machine learning*) dan *deep learning*, yang memungkinkan komputer mengenali pola kompleks dalam data dan menghasilkan prediksi atau respons yang lebih akurat [2]. Teknologi AI kini banyak diterapkan di berbagai bidang, mulai dari kesehatan, pendidikan, hingga layanan publik, termasuk dalam pengembangan chatbot yang dirancang untuk mensimulasikan percakapan manusia secara kontekstual dan interaktif [3]. Penerapan AI dalam chatbot tidak hanya meningkatkan kualitas interaksi pengguna, tetapi juga memungkinkan personalisasi layanan dan efisiensi operasional, meskipun masih menghadapi tantangan dalam hal keamanan data, privasi, serta pemahaman konteks percakapan yang kompleks [4].

2.3. Chatbot

Chatbot adalah program komputer yang dirancang untuk mensimulasikan percakapan dengan manusia melalui antarmuka teks atau suara, dan telah menjadi salah satu aplikasi utama dari teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam interaksi manusia-mesin. Pada awalnya, chatbot dikembangkan menggunakan pendekatan berbasis aturan (*rule-based*), namun seiring kemajuan teknologi, chatbot modern mengadopsi teknik *Natural Language Processing* (NLP) dan *Machine Learning* untuk memahami konteks percakapan dan menghasilkan respons yang lebih manusiawi [3]. Implementasi chatbot kini meluas ke berbagai sektor, termasuk layanan pelanggan, edukasi, *e-commerce*, dan layanan publik, karena kemampuannya memberikan layanan responsif secara *real-time*, meningkatkan efisiensi operasional, dan mempersonalisasi pengalaman pengguna [5]. Selain itu, integrasi chatbot dengan *platform* komunikasi populer seperti WhatsApp,

Telegram, dan Facebook Messenger turut mendorong adopsinya secara luas, khususnya di negara dengan penetrasi tinggi terhadap layanan pesan instan seperti Indonesia [4].

3. METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan teknik PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*) untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap studi tentang penggunaan AI dalam chatbot untuk layanan pelanggan. Menetapkan kriteria kelayakan, mencari sumber informasi, memilih literatur, dan mengumpulkan data adalah empat langkah yang membentuk pendekatan ini.

a. Tahap 1 : Kriteria kelayakan artikel. Ditentukan oleh *Inclusion Criteria* (IC), yaitu:

- Artikel tersebut harus merupakan penelitian asli yang telah diperiksa dan ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris, sesuai dengan IC1.
- Makalah tersebut diterbitkan antara tahun 2020 dan 2025, sesuai dengan IC2.
- Tujuan artikel ini adalah untuk mengkaji pendekatan dan sumber daya akademisi lain dalam mengintegrasikan AI ke dalam chatbot, sesuai dengan IC3.

b. Tahap 2 : Penetapan sumber literatur

- Literatur dicari pada basis data daring dengan repositori signifikan untuk studi akademis di Google Scholar, DOAJ, IEEE.
- Penelitian tambahan yang relevan dengan penelitian ini juga dicari dalam artikel-artikel yang memenuhi syarat untuk IC.

c. Tahap 3 : Pemilihan Literatur

- Kata Kunci penentuan pertama adalah “Artificial Intelligence Chatbot”.
- Artikel diseleksi berdasarkan judul, abstrak, dan isi artikel.
- Kata kunci diperoleh dari hasil pencarian kelayakan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.
- Untuk mengetahui apakah sebuah item memenuhi syarat untuk tinjauan berikutnya, baca artikel yang belum sepenuhnya atau sebagian dihapus dari tahap sebelumnya.
- Beberapa makalah yang dipilih dinilai kembali untuk mengidentifikasi penelitian yang relevan.

d. Tahap 4 : Pengumpulan Data

Dengan mencari publikasi yang relevan dan mirip dengan tujuan studi ini, data dikumpulkan secara manual. Dengan frasa ‘Artificial Intelligence Chatbot’ dalam mesin pencarian, studi ini mengevaluasi 19.300 artikel dari Google Scholar, 676 dari DOAJ, dan 3.896 dari IEEE. 60 artikel ditemukan sebagai kandidat yang sesuai untuk referensi berdasarkan judul dan abstrak untuk menjawab pertanyaan penelitian. Setelah penyelidikan lebih lanjut, hanya 30 artikel terpilih yang memenuhi kriteria untuk penelitian ini. Tabel 1 menunjukkan data yang dikumpulkan.

Tabel 1. Pengumpulan Data

Sumber	Keyword	Kandidat	Terpilih
	Artificial Intelligence Chatbot		
Google Scholar	19.300	30	20
DOAJ	676	12	6
IEEE	3896	18	4
Total			30

e. Tahap 5: Pemilihan Item Data

Data diperoleh dari artikel-artikel terpilih yang terdiri dari metode atau pendekatan yang digunakan untuk menganalisis suatu analisis penerapan *chatbot*. *Systematic Literature Review* (SLR) ini memberikan jawaban atas beberapa *Research Question* seperti berikut:

Tabel 2. Pertanyaan Penelitian

ID	Pertanyaan Penelitian	Latar Belakang
RQ1	Metode apa yang digunakan untuk rancang bangun chatbot?	Mengidentifikasi metode yang pernah digunakan peneliti sebelumnya untuk membangun chatbot.
RQ2	Alat atau Framework apa yang digunakan	Mengidentifikasi alat atau framework yang digunakan peneliti

ID	Pertanyaan Penelitian	Latar Belakang
	untuk membangun chatbot?	sebelumnya untuk membangun chatbot.
RQ3	Platform media sosial apa yang digunakan untuk implementasi chatbot?	Mengidentifikasi media sosial yang pernah digunakan peneliti sebelumnya untuk implementasi chatbot.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui pendekatan yang diambil oleh peneliti lain ketika menggunakan AI dalam *chatbot*. Penelitian ini mengidentifikasi item-item yang berguna dan memberikan informasi demografis serta tren literatur dari 'Studi Terpilih' berdasarkan tujuan ini. Ini termasuk sumber publikasi, tahun publikasi, item-item klasifikasi variabel, pemetaan metode analisis, dan pembelajaran sosial dari literatur.

Fokus, kontribusi, strategi, dan teknik yang diperiksa oleh peneliti sebelumnya untuk penerapan AI dalam *chatbot* ditampilkan dalam Tabel 3. Jika metode klasifikasi ini dipelajari untuk berhasil mengidentifikasi variasi, itu akan secara signifikan meningkatkan studi di masa depan. Para peneliti berharap dapat melakukan analisis profesional sistem informasi dengan menggunakan metode ini.

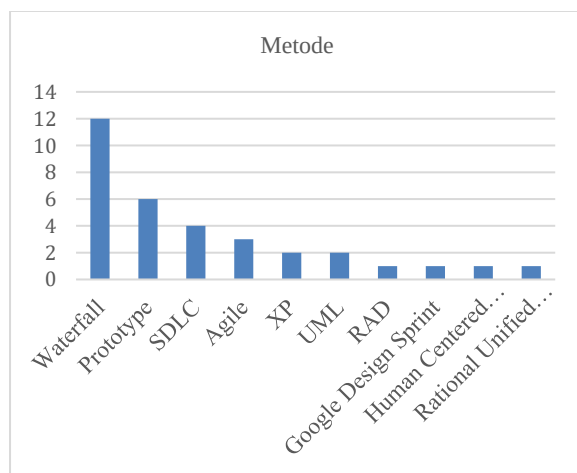
Tabel 3. Hasil Tinjauan Literatur

No.	Judul	Penulis	Metode	Alat	Platform
1.	Rancang Bangun Virtual Assistant Chatbot Menggunakan Node.Js pada Layanan Sistem Informasi Akademik	Gusti Putu Mahendra Putra, Andi Tenriawaru [1]	Waterfall	Node Js	Whatsapp
2.	Rancang Bangun Lingkungan Pemrograman Phyton Dengan Metode Chatbot Pada Platform Whatsapp	Syariz Nadhifa Aruriansyah, Anis Cherid, Hadi Santoso, Dwi Anindyani Rochmah [3]	Prototype	Flask	Whatsapp
3.	Rancang Bangun Penyedia Layanan Informasi Pelayanan Masyarakat Kantor Kecamatan Pandaan Menggunakan Chatbot	Dinari Nur Safitri, Muhammad Imron Rosadi [6]	Waterfall	Dialog Flow	Whatsapp
4.	Rancang Bangun Chatbot Informasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Whatsapp dengan Metode NLP	Hudan Eka Rosyadi, Fikri Amrullah, Ronald David Marcus, Rizal Rahman Affandi [7]	Waterfall	Phyton	Whatsapp
5.	Rancang Bangun Chatbot Pembelajaran Java Pada Google Classroom dan Facebook Messenger	Mokhamad Hadi Wijaya, Moehammad Sarosa, Herman Tolle [8]	SDLC	Chatfuel	Facebook Messenger
6.	Rancang Bangun Chatbot Reservasi Kelas Kursus Pada Stephen Komputer Jambi Dengan Metode Forward Chaining	Fa Bambang, Ronald, Gunardi [9]	SDLC	Botman	Telegram
7.	Rancang Bangun Chatbot Sebagai Penghubung Komunikasi Antara Aplikasi Line Messenger Dengan Telegram Messenger	Defri Gentia, I Made Sukarsa, Kadek Suar Wibawa [10]	Agile	Scrum	Mobile App
8.	Rancang Bangun Chatbot Whatsapp Menggunakan Node Js Dan Model Natural Language	Imam Amirulloh, melisa Winda pertiwi, Taufik Wibisono [11]	Waterfall	Node Js	Whatsapp

No.	Judul	Penulis	Metode	Alat	Platform
	Processing Untuk Layanan Ppdb Smk Ypc Tasikmalaya				
9.	Rancang Bangun Chatbot Zeno Sebagai Media Ajar Tata Surya dan Bahasa Inggris	Indra Nurul Alam, Dhafa Alifandra, Suciana Wijirahayu, Mentari Yuliani [12]	RAD	Smojo.AI	Website
10.	Perancangan Chatbot Messenger Dengan Pendekatan User Centered Design (Studi Kasus: Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas UGM)	Nova indah Wijayanti, Rita Yulianti, Bagus Wijaya [13]	Google Design Sprint	Manychat	Facebook
11.	Penggunaan Teknologi Natural Language Processing dalam Sistem Chatbot Untuk Peningkatan Layanan Informasi Administrasi Publik	Mukhamad Abid Nadzif, Saefurrohman, Soelistijadi, R [2]	Waterfall	Dialogflow	Telegram
12.	Penerapan Chatbot Auto Reply Pada Whatsapp Menggunakan Artificial Intelligence (Studi Kasus Sri Ratu Laundry)	Hilman Ginanjar Ardiansyah [4]	Waterfall	Landbot	Whatsapp
13.	Pengembangan Chatbot untuk Informasi Wisata Interaktif di Tangerang Selatan menggunakan Framework Rasa	Aldi Dwi Ferdian, Sariyun Naja Anwar [5]	Waterfall	Rasa	Telegram
14.	Implementasi Chatbot Kesehatan Kucing Melalui Dialogflow dan Telegram untuk Pemberian Informasi Penyakit dan Perawatan	Iqbal Dwi Haryanto, Sefurrahman [14]	Waterfall	Dialogflow	Telegram
15.	Prototipe chatbot pada aplikasi e-commerce berbasis web (studi kasus: toko seni gypsum)	Muhammad Abdul Gofur, Mutaqin Akbar [15]	Prototype	Dialogflow	Website
16.	Design Of Cloud-Based Chatbot Application At PT.Traveloka Singapore Using The Agile Method	Yuda Aldi Pratama, Titin Kristiana [16]	Agile	Scrum	Mobile App
17.	Implementasi Chatbot Menggunakan Framework RASA untuk Layanan Informasi Objek Wisata Di Kabupaten Pemalang	Azwar Annas, Setyawan Wibisono [17]	Prototype	Rasa	Telegram
18.	Perancangan Chatbot Layanan Akademik Website FILKOM UB menggunakan Metode Human Centered Design	Raka Ega Bhagaskara, Herman Tolle, Fais Al Huda [18]	Human Centered Design	Tidio	Website
19.	Pembuatan Aplikasi Chatbot Kolektor dengan Metode Extreme Programming dan Strategi Forward Chaining	Muhamad Sidik, Bambang Gunawan, Dina Angraini [19]	Extreme Programming	Visual Studio	Line
20.	Pengembangan Website dengan Fitur Chatbot Layanan Informasi Stunting	Nurul Fitri, Arif Bijaksana Putra Negara, Yus Sholva [20]	SDLC	Flask	Website
21.	Developing a Chatbot System for PT. NG Tech Supplies based on the Python Flask Framework	Nimatul Mamuriyah, Haeruddin, Jackson [21]	Waterfall	Flask	Website
22.	Perancangan Sistem Informasi Chatbot Retrieval Augmented Generation Berbasis Website Pada PT. Revolusi Cita Edukasi	F Lia Dwi Cahyanti, Rizky Dharma Andika Raya [22]	SDLC	Streamlit	Website
23.	Implementasi Chatbot Sebagai Layanan Customer Service Pada Kafe Duniawi Coffee	Muhammad Diemas Mahendra, Errissya Rasywir, Laura Prasasti [23]	Waterfall	Visual Studio	Whatsapp
24.	Rancang Bangun Fitur Chatbot Customer Service Menggunakan Dialogflow	Jansen Wiratama, Samuel Ady Sanjaya, Victor Ilyas Sugara [24]	Unified Modeling Language	Dialogflow	Mobile App

No.	Judul	Penulis	Metode	Alat	Platform
25.	Implementasi Chatbot FAQ pada Aplikasi Monev Kinerja Direktorat Jenderal Anggaran Menggunakan Framework Rasa Open Source	Arif Rachman, Iffatul Mardhiyah, Miftahul Jannah [25]	Unified Modeling Language	Rasa	Website
26	Implementasi Chatbot Untuk Mendukung Sistem Informasi Pada Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang	Eldi, Hadi Syaputra [26]	Rational Unified Process	Dialogflow	Website
27.	Perancangan Chatbot Website Program Studi Informatika Menggunakan Framework Codeigniter	Bima Huberta, Anugerah Bagus Wijaya [27]	Waterfall	Codeigniter	Mobile App
28.	Pengembangan Chatbot Layanan Publik Berbasis Natural Language Processing Di Mal Pelayanan Publik Garut	Fadian Abdul Rojak, Ade Irma Purnamasari, Agus Bahtiar, Edi Wahyudin [28]	SDLC	Rasa	Website
29.	Development and Evaluation of an AI-Based Chatbot for Preventing Social Media Addiction: A Waterfall Model Approach	Ira Kusumawaty, Yunike, Fadly, Tri Basuki Kurniawan [29]	Waterfall	Kotlin	Mobile App
30.	ChatBot-based Bus Ticket Booking Prototype Using WhatsApp	Bagas Febriansyah, Leon A. Abdillah [30]	Extreme Programming	Desktop Whatsapp Auto (DEWA)	Whatsapp

Berdasarkan hasil analisis 30 artikel terpilih dalam studi literatur sistematis ini, dapat ditarik beberapa temuan penting terkait tren, metode, alat, serta platform yang digunakan dalam pengembangan *chatbot* berbasis AI. Temuan ini dijabarkan sesuai dengan masing-masing pertanyaan penelitian (RQ) yang telah dirumuskan sebelumnya.

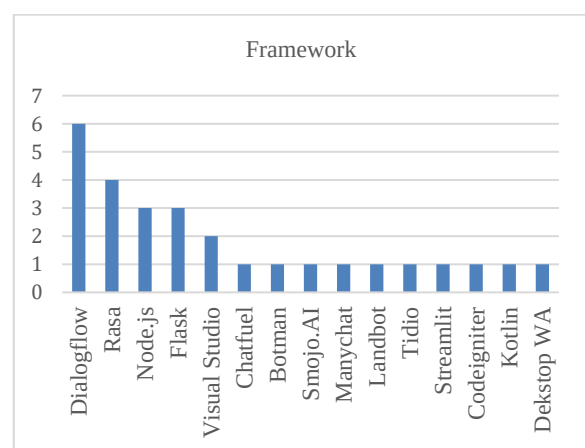


Gambar 1. Grafik jumlah metode perancangan chatbot

Hasil kajian menunjukkan bahwa metode yang paling dominan digunakan dalam pengembangan *chatbot* berbasis AI adalah metode *Waterfall*, ditemukan pada 40% dari artikel yang ditelaah. Dominasi *Waterfall* ini menunjukkan bahwa meskipun pengembangan perangkat lunak modern telah banyak mengadopsi metode *Agile*, pengembangan *chatbot* masih banyak dilakukan dengan pendekatan sekuensial dan terstruktur, terutama pada organisasi

atau institusi yang membutuhkan dokumentasi ketat dan tahapan jelas Ardiansyah, Wijaya.

Selain *Waterfall*, metode *Prototype* juga banyak digunakan (20%), terutama untuk *chatbot* yang bersifat eksperimental atau membutuhkan iterasi cepat dalam pengujian antarmuka pengguna. Metode lain seperti *Agile*, *RAD (Rapid Application Development)*, *Extreme Programming (XP)*, *SDLC*, *Google Design Sprint*, dan *Human Centered Design* juga muncul dalam studi, meskipun dengan persentase lebih kecil. Keberagaman metode ini mengindikasikan bahwa pengembangan *chatbot* bersifat kontekstual dan sangat dipengaruhi oleh skala proyek, sumber daya, serta kebutuhan *user experience*.



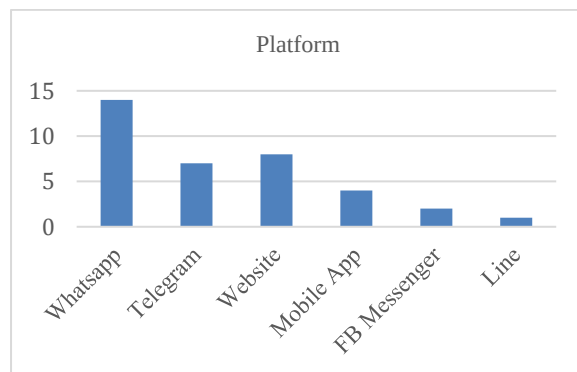
Gambar 2. Grafik framework yang digunakan

Pada aspek teknologi, *Natural Language Processing (NLP)* menjadi pilar utama pengembangan *chatbot*, tercermin dalam pemanfaatan berbagai *framework* yang mendukung NLP seperti *Dialogflow*, *Rasa*, *Chatfuel*, *Smojo.AI*, dan *Botman*. *Dialogflow*

menjadi salah satu *framework* paling populer karena kemampuannya mengintegrasikan NLP dengan mudah ke dalam platform komunikasi populer serta ketersediaan fitur bahasa Indonesia yang cukup baik menurut Nadzif dan Ferdian.

Selain itu, *framework* Node.js banyak digunakan (tercatat pada beberapa artikel) karena sifatnya yang ringan, scalable, dan cocok untuk pengembangan aplikasi *real-time* seperti *chatbot*. Penggunaan Python melalui *library* seperti *Flask* atau *Visual Studio* juga terlihat signifikan, menunjukkan kecenderungan *developer* memilih bahasa pemrograman dengan dukungan ekosistem NLP yang luas.

Menariknya, muncul *framework* modern seperti *Streamlit* menurut Cahyanti untuk pengembangan antarmuka *chatbot* berbasis *website*, menandakan tren ke arah pengembangan *chatbot* yang lebih cepat dan interaktif.



Gambar 3. Grafik platform yang digunakan

Dari sisi kanal implementasi, WhatsApp mendominasi *platform* tempat *chatbot* diintegrasikan. Sekitar 43% artikel mengembangkan *chatbot* pada WhatsApp, karena *platform* ini memiliki basis pengguna terbesar di Indonesia sehingga efektif sebagai sarana komunikasi layanan publik, pendidikan, dan bisnis menurut Putra dan Ardiansyah. Selain WhatsApp, *platform* lain yang sering muncul adalah Telegram, Facebook Messenger, dan aplikasi *mobile* berbasis Android/iOS.

Adanya tren integrasi *chatbot* ke aplikasi *website* (26,6%) juga signifikan, terutama untuk layanan publik, edukasi, dan *e-commerce*. Hal ini menunjukkan peningkatan minat organisasi dalam membangun saluran komunikasi digital berbasis *web* yang lebih fleksibel dan dapat diintegrasikan dengan sistem internal mereka.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian literatur sistematis terhadap 30 artikel terpilih yang membahas pengembangan *chatbot* berbasis *Artificial Intelligence* (AI) pada periode 2020 hingga 2025, penelitian ini menyimpulkan bahwa metode *Waterfall* merupakan pendekatan yang paling dominan digunakan dalam proses pengembangan *chatbot*, diikuti oleh metode *Prototype*, *SDLC*, *Agile*, serta beberapa metode lain

dalam proporsi yang lebih kecil. Pemilihan metode ini sangat bergantung pada konteks proyek, skala organisasi, serta kebutuhan dokumentasi yang terstruktur maupun kecepatan literasi pengembangan. Dari sisi teknologi, *framework* seperti *Dialogflow* dan *Rasa* menjadi yang paling banyak digunakan karena mendukung *Natural Language Processing* (NLP) secara efektif dan memungkinkan integrasi yang mudah ke berbagai *platform* komunikasi populer. Selain itu, muncul pula pemanfaatan *tools* modern seperti *Node.js*, *Flask*, hingga *Streamlit*, yang menunjukkan adanya tren penggunaan teknologi yang semakin beragam dalam pengembangan *chatbot* yang cerdas dan adaptif.

Dalam hal *platform* implementasi, WhatsApp mendominasi sebagai kanal yang paling sering digunakan, mengingat popularitasnya yang sangat tinggi di Indonesia sebagai media komunikasi digital. Selain WhatsApp, platform lain seperti Telegram, website, Facebook Messenger, serta aplikasi *mobile* juga banyak digunakan, yang mencerminkan meningkatnya kebutuhan untuk mengintegrasikan *chatbot* ke berbagai media digital agar dapat menjangkau pengguna secara lebih luas. Penelitian ini juga mengidentifikasi adanya tren pengembangan *chatbot* berbasis AI yang semakin kompleks, terutama dengan integrasi teknologi NLP dan *Deep Learning* guna meningkatkan kemampuan *chatbot* dalam memahami konteks percakapan dan memberikan respons yang lebih manusiawi. Namun demikian, terdapat tantangan signifikan yang masih harus diatasi, seperti keterbatasan *chatbot* dalam menangani percakapan yang bersifat kompleks, serta isu keamanan data dan privasi pengguna, khususnya ketika *chatbot* diimplementasikan pada *platform* komunikasi publik.

Berdasarkan hasil temuan ini, penelitian ini memberikan beberapa saran untuk pengembangan *chatbot* berbasis AI di masa mendatang. Penelitian lanjutan diharapkan dapat lebih mendalami pemanfaatan algoritma *Deep Learning* dalam pengembangan *chatbot*, khususnya dalam konteks percakapan yang memerlukan pemahaman konteks yang lebih dalam dan analisis emosi pengguna. Selain itu, mengingat konteks Indonesia yang bersifat *multilingual*, pengembangan *chatbot* yang mendukung bahasa daerah selain Bahasa Indonesia juga menjadi salah satu agenda penting untuk meningkatkan inklusivitas layanan digital. Aspek keamanan dan privasi data juga perlu menjadi perhatian utama dalam penelitian selanjutnya, terutama untuk memastikan perlindungan data pengguna pada *platform* komunikasi publik seperti WhatsApp dan Telegram. Di samping itu, tren teknologi digital yang terus berkembang menuntut penelitian di masa depan untuk mengeksplorasi integrasi *chatbot* dengan *platform-platform* baru, seperti TikTok atau fitur *chat* di *platform e-commerce*, sehingga *chatbot* dapat terus relevan dan mampu memenuhi kebutuhan interaksi digital masyarakat secara lebih optimal. Dengan

demikian, diharapkan pengembangan *chatbot* berbasis AI ke depannya dapat semakin adaptif, aman, dan mampu memberikan pengalaman interaksi yang lebih baik bagi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. P. M. Putra and A. Tenriawaru, "Rancang Bangun Virtual Assistant Chatbot Menggunakan Node.Js pada Layanan Sistem Informasi Akademik," 2023.
- [2] M. A. Nadzif, Saefurrohman, and R. Soelistijadi, "Penggunaan Teknologi Natural Language Processing dalam Sistem Chatbot untuk Peningkatan Layanan Informasi Administrasi Publik," *ijcs*, vol. 13, no. 1, Feb. 2024, doi: 10.33022/ijcs.v13i1.3645.
- [3] S. N. Aruriansyah, A. Cherid, H. Santoso, and D. A. Rochmah, "Rancang Bangun Lingkungan Pemrograman Python Dengan Metode Chatbot Pada Platform Whatsapp," *Bit*, vol. 20, no. 2, p. 82, Sep. 2023, doi: 10.36080/bit.v20i2.2511.
- [4] H. G. Ardiansyah, "PENERAPAN CHATBOT AUTO REPLY PADA WHATSAPP MENGGUNAKAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (STUDI KASUS SRI RATU LAUNDRY)," 2023.
- [5] A. D. Ferdian and S. N. Anwar, "Pengembangan Chatbot untuk Informasi Wisata Interaktif di Tangerang Selatan menggunakan Framework Rasa," *JTEKSIS*, vol. 5, no. 4, pp. 476–483, Oct. 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i4.953.
- [6] Dinar Nur Safitri and Muhammad Imron Rosadi, "Rancang Bangun Penyedia Layanan Informasi Pelayanan Masyarakat Kantor Kecamatan Pandaan Menggunakan Chatbot," *Journal of Computer Science and Visual Communication Design*, vol. 6, no. 2, pp. 74–83, Dec. 2021, doi: 10.55732/jikdiskomvis.v6i2.427.
- [7] H. E. Rosyadi, F. Amrullah, R. D. Marcus, and R. R. Affandi, "Rancang Bangun Chatbot Informasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Whatsapp dengan Metode NLP (Natural Language Processing)," *Bri*, vol. 5, no. 3, p. 619, Aug. 2020, doi: 10.28926/briliant.v5i3.487.
- [8] M. H. Wijaya, M. Sarosa, and H. Tolle, "Rancang Bangun Chatbot Pembelajaran Java pada Google Classroom dan Facebook Messenger," *JTIK*, vol. 5, no. 3, p. 287, Aug. 2018, doi: 10.25126/jtik.201853837.
- [9] Fa Bambang, Ronald, and Gunardi, "Rancang Bangun Chatbot Reservasi Kelas Kursus Pada Stephen Komputer Jambi Dengan Metode Forward Chaining," *processor*, vol. 16, no. 2, pp. 70–79, Oct. 2021, doi: 10.33998/processor.2021.16.2.995.
- [10] Y. P. Yoanda, N. Nurmalasari, and T. Hidayat, "RANCANG BANGUN CHATBOT UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN CUSTOMER PADA APLIKASI TRAVELOKA," *JTSI*, vol. 3, no. 2, pp. 337–352, Sep. 2022, doi: 10.35957/jtsi.v3i2.2706.
- [11] I. Amirulloh, M. W. Pertiwi, and T. Wibisono, "RANCANG BANGUN CHATBOT WHATSAPP MENGGUNAKAN NODE JS DAN MODEL NATURAL LANGUAGE PROCESSING UNTUK LAYANAN PPDB SMK YPC TASEKMALAYA," *JITET*, vol. 12, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3846.
- [12] I. N. Alam, D. Alifandra, S. Wijirahayu, and M. Yuliani, "RANCANG BANGUN CHATBOT ZENO SEBAGAI MEDIA AJAR TATA SURYA DAN BAHASA INGGRIS," *j.nanotechnol.inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 137–144, Nov. 2023, doi: 10.37365/jti.v9i2.187.
- [13] N. I. Wijayanti, R. Yulianti, and B. Wijaya, "Perancangan Chat Bot Messenger Dengan Pendekatan User Centered Design," 2019.
- [14] I. D. Haryanto and S. Saefurrahman, "Implementasi Chatbot Kesehatan Kucing Melalui Dialogflow dan Telegram untuk Pemberian Informasi Penyakit dan Perawatan," *jtim*, vol. 5, no. 4, pp. 365–376, Feb. 2024, doi: 10.35746/jtim.v5i4.484.
- [15] Muhammad Abdul Gofur and M. Akbar, "Prototipe chatbot pada aplikasi e-commerce berbasis web (studi kasus: toko seni gypsum)," *Restikom*, vol. 6, no. 2, pp. 240–250, Aug. 2024, doi: 10.52005/restikom.v6i2.338.
- [16] Y. A. Pratama and T. Kristiana, "DESIGN OF CLOUD-BASED CHATBOT APPLICATION AT PT. TRAVELOKA SINGAPORE USING THE AGILE METHOD," *pilar*, vol. 19, no. 1, pp. 19–26, Mar. 2023, doi: 10.33480/pilar.v19i1.3055.
- [17] A. Annas and S. Wibisono, "Implementasi Chatbot Menggunakan Framework Rasa Untuk Layanan Informasi Objek Wisata Di Kabupaten Pemalang," *INTECOMS*, vol. 7, no. 1, pp. 123–129, Jan. 2024, doi: 10.31539/intecom.v7i1.8425.
- [18] R. E. Bhagaskara, H. Tolle, and F. A. Huda, "Perancangan Chatbot Layanan Akademik Website FILKOM UB menggunakan Metode Human Centered Design," 2023.
- [19] M. Sidik, B. Gunawan, and D. Anggraini, "Pembuatan Aplikasi Chatbot Kolektor dengan Metode Extreme Programming dan Strategi Forward Chaining," *JTIK*, vol. 8, no. 2, pp. 293–302, Mar. 2021, doi: 10.25126/jtik.2021824298.
- [20] N. Fitri, A. B. Putra Negara, and Y. Sholva, "Pengembangan Website dengan Fitur Chatbot Layanan Informasi Stunting," *justin*, vol. 11, no. 3, p. 565, Jul. 2023, doi: 10.26418/justin.v11i3.67685.
- [21] N. Mamuriyah, H. Haeruddin, and J. Jackson, "Developing a Chatbot System for PT. NG Tech Supplies based on the Python Flask Framework," *JTEKSIS*, vol. 7, no. 1, pp. 143–149, Jan. 2025, doi: 10.47233/jteksis.v7i1.1821.

- [22] F. L. D. Cahyanti and R. D. A. Raya, "Perancangan Sistem Informasi Chatbot Retrieval Augmented Generation Berbasis Website Pada PT. Revolusi Cita Edukasi," *ijcs*, vol. 4, no. 1, pp. 15–21, Apr. 2025, doi: 10.31294/m75d4782.
- [23] M. D. Mahendra, E. Rasywir, and L. Prasasti, "Implementasi Chatbot Sebagai Layanan Customer Service Pada Kafe Duniawi Coffee," vol. 1, no. 1, 2023.
- [24] J. Wiratama, S. A. Sanjaya, and V. I. Sugara, "Rancang Bangun Fitur Chatbot Customer Service Menggunakan Dialogflow," *JIIKM*, vol. 19, no. 1, pp. 25–37, Jul. 2022, doi: 10.33751/komputasi.v19i1.4474.
- [25] A. Rachman, I. Mardhiyah, and M. Jannah, "Implementasi Chatbot FAQ pada Aplikasi Monev Kinerja Direktorat Jenderal Anggaran Menggunakan Framework Rasa Open Source," 2023.
- [26] E. Eldi and H. Syaputra, "IMPLEMENTASI CHATBOT UNTUK MENDUKUNG SISTEM INFORMASI PADA RUMAH SAKIT MUHAMADIYAH PALEMBANG," *Jurnal-NIK*, vol. 1, no. 3, pp. 139–148, Aug. 2020, doi: 10.47747/jurnalnik.v1i3.160.
- [27] B. Huberta and A. B. Wijaya, "PERANCANGAN CHATBOT WEBSITE PROGRAM STUDI INFORMATIKA MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER," *JITET*, vol. 11, no. 3, Aug. 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3.3225.
- [28] F. A. Rojak, A. I. Purnamasari, A. Bahtiar, and E. Wahyudin, "PENGEMBANGAN CHATBOT LAYANAN PUBLIK BERBASIS NATURAL LANGUAGE PROCESSING DI MAL PELAYANAN PUBLIK GARUT," vol. 10, no. 1, 2025.
- [29] I. Kusumawaty, Yunike, Fadly, and T. B. Kurniawan, "Development and Evaluation of an AI-Based Chatbot for Preventing Social Media Addiction: A Waterfall Model Approach," *J. Adv. Res. Appl. Sci. Eng. Tech.*, vol. 56, no. 2, pp. 1–13, Oct. 2024, doi: 10.37934/araset.56.2.113.
- [30] B. Febriansyah and L. A. Abdillah, "ChatBot-based Bus Ticket Booking Prototype Using WhatsApp," *Sinkron*, vol. 8, no. 3, pp. 1884–1894, Jul. 2024, doi: 10.33395/sinkron.v8i3.13812.