



Optimalisasi Layanan Kesehatan di Puskesmas Melalui Pengembangan *Chatbot* Berbasis Web Menggunakan *Flowise AI*

Mulyawan ¹, Raditya Dinar Dana ^{2*}, Agus Bahtiar ³, Irfan Ali ⁴

¹ STMIK IKMI Cirebon 1; mw16071943@gmail.com

² STMIK IKMI Cirebon 2; radith_danar@yahoo.com

³ STMIK IKMI Cirebon 3; agusbahtiar038@gmail.com

⁴ STMIK IKMI Cirebon 4; irfanaali0.0@gmail.com

* Korespondensi: radith_danar@yahoo.com

Sitasi: Mulyawan, M.; Dana, R. D.; Bahtiar, A.; Ali, I. (2024). Optimalisasi Layanan Kesehatan di Puskesmas Melalui Pengembangan *Chatbot* Berbasis Web Menggunakan *Flowise AI*. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 6(3), 376-391. <https://doi.org/10.35746/jtim.v6i3.617>

Diterima: 18-10-2024

Direvisi: 22-11-2024

Disetujui: 26-11-2024

Abstract: The development of a web-based chatbot service for Puskesmas presents a potential solution to improve the accessibility and efficiency of healthcare services. This research uses *Flowise AI*, a chatbot development platform that leverages machine learning technology to support dynamic information processing and provide accurate and relevant responses to users. *Flowise AI* is integrated with *Langchain Retriever* to further enhance dynamic information processing, ensuring accurate and relevant responses to users. Using the *Rapid Application Development (RAD)* methodology, the chatbot development follows a fast-paced cycle, enabling early prototyping and continuous user feedback. The chatbot is tested using *Black Box Testing* to verify functionality and *System Usability Scale (SUS)* to evaluate usability. The test results show that the chatbot is able to provide accurate responses to patient queries, especially on relevant health topics, with an *SUS* score of 75, which falls within the "good" category. This score reflects that the chatbot is easy to use and acceptable to users. This technology allows the chatbot to provide more accurate, relevant, and contextual responses to patient inquiries, while dynamically accessing information from various sources, thereby improving the efficiency and effectiveness of healthcare services.

Keywords: chatbot, healthcare services, *Flowise AI*, *Langchain Retriever*, *System Usability Scale (SUS)*.



Copyright: © 2024 oleh para penulis. Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

Abstrak: Pengembangan layanan *chatbot* berbasis web untuk Puskesmas menjadi solusi potensial dalam meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi layanan kesehatan. Penelitian ini menggunakan *Flowise AI* sebuah platform pengembangan *chatbot* yang memanfaatkan teknologi pembelajaran mesin untuk mendukung pengolahan informasi secara dinamis dan memberikan respons yang akurat dan relevan kepada pengguna. *Flowise AI* yang diintegrasikan dengan *Langchain Retriever* untuk mendukung pengolahan informasi secara dinamis, memberikan respons yang akurat dan relevan kepada pengguna. Dengan metodologi *Rapid Application Development (RAD)*, pengembangan *chatbot* dilakukan melalui siklus cepat yang memungkinkan pembuatan prototipe lebih awal dan umpan balik pengguna secara berkelanjutan. Pengujian *chatbot* dilakukan menggunakan *Black Box Testing* untuk memverifikasi fungsionalitas, serta *System Usability Scale (SUS)* untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan respons yang akurat sesuai dengan pertanyaan pasien, terutama pada topik kesehatan yang relevan, dengan skor *SUS* sebesar 75 yang berada dalam kategori "baik." Skor ini mencerminkan bahwa *chatbot* mudah digunakan dan dapat diterima oleh pengguna. Teknologi ini memungkinkan chatbot untuk memberikan respons yang lebih akurat, relevan, dan kontekstual terhadap pertanyaan pasien, serta

mengakses informasi secara dinamis dari berbagai sumber, sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan kesehatan.

Kata kunci: *chatbot*, layanan kesehatan, *Flowise AI*, *Langchain Retriever*, *System Usability Scale (SUS)*

1. Pendahuluan

Layanan kesehatan yang berkualitas masih menjadi kendala bagi banyak orang, terutama bagi masyarakat yang tinggal di daerah terpencil. Kesenjangan ini dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Disisi lain Puskesmas sebagai fasilitas kesehatan tingkat pertama, sering menghadapi tantangan dalam memberikan layanan yang cepat dan efisien, terutama saat menghadapi volume pasien yang tinggi dan keterbatasan tenaga kesehatan [1]. Masalah seperti antrian panjang, kesulitan dalam memperoleh informasi mengenai jadwal layanan, dan keterbatasan akses untuk konsultasi dengan tenaga medis sering terjadi. Dalam konteks ini, pengembangan *Chatbot* berbasis web menjadi solusi potensial untuk mengatasi masalah komunikasi dan akses informasi [2]. Namun, penerapan *Chatbot* di layanan kesehatan, terutama di lingkungan Puskesmas, memiliki tantangan tersendiri. Tantangan ini meliputi bagaimana memastikan *Chatbot* dapat memberikan informasi yang akurat, responsif, dan mampu menangani berbagai pertanyaan dari pasien dengan tingkat kompleksitas yang berbeda-beda. Selain itu, penerimaan dan adaptasi oleh masyarakat menjadi hal yang penting, mengingat tidak semua pasien memiliki literasi digital yang tinggi.

Chatbot semakin populer di dunia kesehatan karena kemampuannya memberikan bantuan dengan respon yang cepat dan personal kepada pasien [3]. Alat berbasis *AI* ini merevolusi cara layanan kesehatan disampaikan, menawarkan dukungan dan panduan 24 jam kepada masyarakat yang mencari nasihat medis. *Chatbot* memainkan peran penting dalam meningkatkan keterlibatan pasien dan memperbaiki hasil kesehatan secara keseluruhan [4]. Selain itu, *Chatbot* terbukti meningkatkan efisiensi di lingkungan kesehatan dengan mengurangi beban pada staf medis dan memperlancar proses komunikasi. Dengan memberikan respon cepat terhadap pertanyaan pasien, chatbot memungkinkan profesional kesehatan untuk fokus pada aspek-aspek penting dari perawatan pasien. Secara keseluruhan, integrasi chatbot dalam layanan kesehatan berbasis web, menjanjikan aksesibilitas, kenyamanan, dan efektivitas yang lebih baik bagi pasien [5]. Selain itu, chatbot dapat membantu penyedia layanan kesehatan menjangkau audiens yang lebih luas dan memberikan informasi serta bantuan yang tepat waktu kepada pasien yang membutuhkan.

Salah satu teknologi inovatif yang mendorong kemajuan *Chatbot* di bidang kesehatan adalah *Langchain Retriever*. Teknologi ini memanfaatkan pemrosesan bahasa alami dan algoritma pembelajaran mesin untuk meningkatkan kemampuan chatbot dalam memahami dan merespons pertanyaan pasien [6]. Dengan menganalisis sejumlah besar data medis dan pola bahasa, *Langchain Retriever* dapat memberikan respons yang akurat dan personal kepada pasien, sehingga meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan. Selain itu, teknologi ini dapat membantu penyedia layanan kesehatan memperlancar proses komunikasi dan memberikan informasi yang tepat waktu dan relevan kepada pasien, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas perawatan yang diberikan [7].

Dalam penelitian ini menggunakan platform *Flowise AI*, untuk memudahkan dalam mengimplementasikan fitur *Langchain Retriever* pada aplikasi *Chatbot*. Dengan antarmuka visual berbasis aliran dari *Flowise*, pengembang dapat dengan mudah menyusun alur percakapan medis yang kompleks dan interaktif [8]. Sementara itu, *Langchain Retriever* berperan dalam mengambil informasi medis dari berbagai sumber data secara efisien. Integrasi ini memungkinkan chatbot untuk memberikan jawaban yang lebih akurat dan relevan berdasarkan data kesehatan terbaru, seperti artikel penelitian dan panduan medis,

sehingga meningkatkan kualitas dan kredibilitas layanan konsultasi kesehatan yang diberikan kepada pengguna.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem chatbot interaktif berbasis *Langchain Retriever* untuk layanan kesehatan online yang mudah diakses, informatif, dan personal. Penggunaan *Langchain Retriever* dipilih karena kemampuannya dalam mengintegrasikan berbagai sumber data untuk menghasilkan respons yang lebih relevan dan kontekstual, yang menjadi tantangan utama dalam pengembangan chatbot. *Chatbot* ini dikembangkan menggunakan *Flowise AI* yang diintegrasikan pada platform aplikasi berbasis web. Urgensi Penelitian ini adalah untuk meningkatkan aksesibilitas informasi kesehatan bagi masyarakat luas, meningkatkan kualitas layanan kesehatan, dan membantu mengurangi beban kerja tenaga medis

2. Bahan dan Metode

2.1. Alur Penelitian

Proses pengembangan *Chatbot* layanan kesehatan di Puskesmas melalui beberapa tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut.

1) Rumusan Masalah

Rumusan masalah berfokus pada beberapa aspek utama yang menjadi kendala dalam pelayanan kesehatan di Puskesmas. Pertama, keterbatasan sumber daya manusia, terutama dalam menangani pertanyaan rutin dari pasien terkait informasi layanan, seperti jadwal dokter, prosedur pendaftaran dan biaya pengobatan. Keterbatasan ini dapat mengakibatkan waktu tunggu yang lama dan penumpukan antrian.

Adanya kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi operasional Puskesmas dengan mengurangi beban kerja staf administrasi dan memungkinkan mereka untuk fokus pada tugas-tugas yang lebih kritis. *Chatbot* berbasis *AI* dapat berfungsi sebagai solusi untuk mengotomatisasi layanan informasi, sehingga meningkatkan kepuasan pasien serta optimalisasi kinerja Puskesmas

Selain itu kurangnya akses informasi yang mudah dan cepat bagi masyarakat, terutama di era digital, di mana banyak pasien lebih memilih untuk mencari informasi secara online sebelum datang ke fasilitas kesehatan. Tidak semua Puskesmas memiliki platform digital yang interaktif dan mudah diakses oleh pasien. Oleh karena itu, layanan chatbot berbasis web yang diimplementasikan melalui *Flowise AI* diharapkan mampu mengatasi masalah ini dengan menyediakan jawaban otomatis dan real-time untuk pertanyaan-pertanyaan umum, serta memberikan panduan kesehatan yang efisien dan akurat.

2) Studi Literatur

Melakukan peninjauan literatur yang berkaitan dengan peran dan fungsi Puskesmas sebagai penyedia layanan kesehatan primer di Indonesia. Hal ini mencakup SOP pendaftaran pasien di Puskesmas, jadwal operasional Puskesmas, jenis jenis Pasien dan biaya pengobatan. Selain itu dilakukan juga peninjauan literatur tentang studi perkembangan *chatbot* dalam berbagai sektor, khususnya dalam sektor kesehatan. Literatur mengenai penggunaan kecerdasan buatan (*AI*) dan *chatbot* dalam pelayanan publik akan diteliti untuk memahami keunggulan, tantangan, serta efektivitas teknologi tersebut dalam meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi layanan kesehatan. Serta meninjau literatur yang berkaitan dengan *Flowise AI*, termasuk fungsionalitas, keunggulan, dan penerapannya dalam pengembangan chatbot berbasis web. Fokusnya adalah pada kemampuan *Flowise* untuk memfasilitasi pengembangan *chatbot* yang mudah digunakan, dapat dikustomisasi, dan diintegrasikan dengan sistem informasi kesehatan di Puskesmas

3) Pengumpulan Data

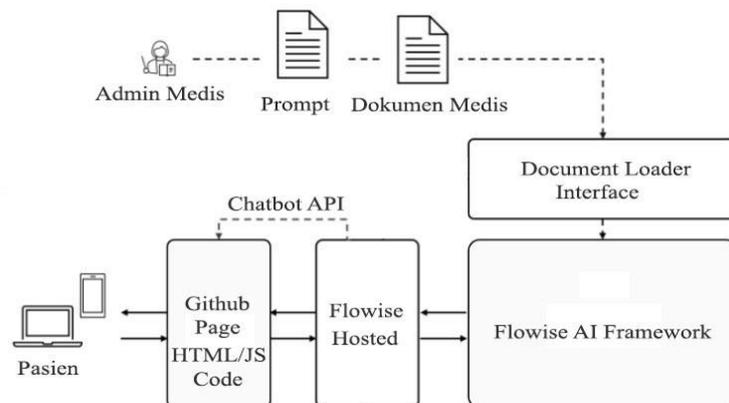
Tahapan pengumpulan data yang pertama adalah dengan melakukan proses wawancara dengan berbagai pihak terkait, seperti petugas kesehatan, staf administrasi,

dan pasien. Wawancara dengan staf bertujuan untuk menggali informasi mengenai tantangan operasional yang dihadapi, bagaimana mereka menangani pertanyaan rutin, dan pendapat mereka tentang teknologi chatbot dalam membantu pekerjaan mereka. Sementara itu, wawancara dengan pasien bertujuan untuk memahami kebutuhan mereka dalam mengakses informasi kesehatan serta pengalaman mereka terhadap layanan yang disediakan oleh Puskesmas.

Proses pengumpulan data berikutnya adalah Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui peninjauan dokumen-dokumen terkait, seperti data statistik pasien, laporan tahunan Puskesmas, serta panduan atau kebijakan yang diterapkan dalam layanan kesehatan. Data sekunder ini penting untuk memahami tren kebutuhan informasi pasien dan bagaimana chatbot dapat diintegrasikan dengan sistem layanan yang sudah ada

4) Perancangan Model Chatbot Menggunakan *Flowise AI*

Berikut di bawah ini adalah arsitektur Model *Chatbot* dengan menerapkan konsep *Langchain Retriever* menggunakan *Flowise AI*



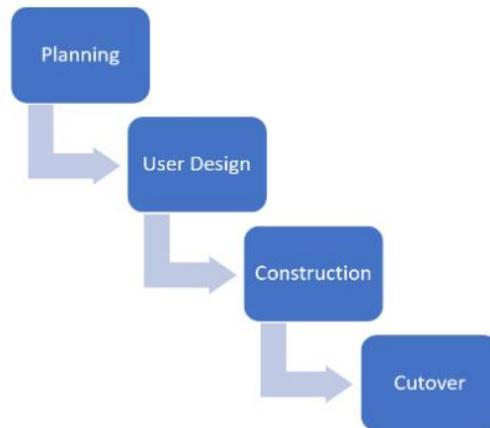
Gambar 1. Arsitektur Model *Chatbot*

Pengembang *chatbot* atau Admin Medis melakukan pengaturan *prompt* pada sistem *chatbot* guna memberikan instruksi awal kepada *AI* tentang bagaimana sistem harus merespon atau berperilaku dalam suatu sesi percakapan. Selain itu Admin Medis juga menyiapkan dokumen - dokumen yang relevan dengan konteks pelayanan Puskesmas seperti SOP Pendaftaran Pasien, List Biaya Pengobatan, List Layanan Puskesmas, Jadwal Pelatanan dan lain lain. Berikutnya dokumen diupload ke Sitem *Chatbot Flowise AI* menggunakan tool bernama *Document Loader*, selanjutnya dokumen yang sudah terupload akan digunakan sebagai data yang akan dipelajari oleh *AI*. Agar layanan *chatbot* dapat diakses secara publik maka perlu dilakukan proses *hosting* atau *server*, kemudian dilakukan pengaturan *endpoint API* dari layanan chatbot tersebut agar bisa diakses oleh aplikasi eksternal seperti platform website yang disimpan dalam repository *Github Page*. Layanan *chatbot* yang sudah online, dapat digunakan oleh pasien untuk menanyakan informasi tentang layanan kesehatan.

5) Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Pembahasan akan difokuskan pada pembahasan tentang tahapan – tahapan implementasi aplikasi *chatbot* layanan kesehatan dan juga pembahasan tentang evaluasi performa *chatbot* berdasarkan ketepatan jawaban dari sistem chatbot atas pertanyaan dari pasien

2.2. Metode RAD (Rapid Application Development)



Gambar 2. Metode RAD (Rapid Application Development)

- 1. Planning**

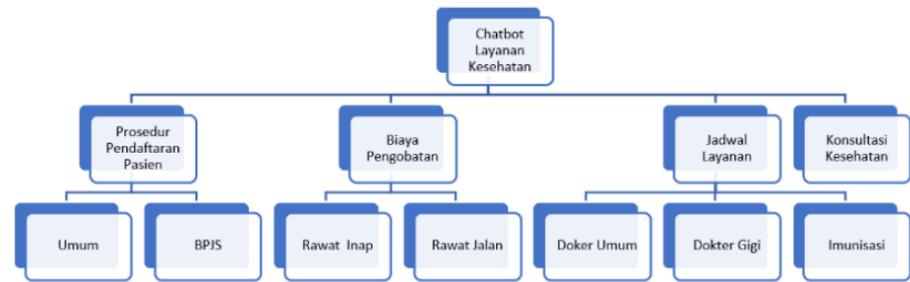
Pada tahap ini dilakukan proses identifikasi terhadap kebutuhan fungsional dan non-fungsional aplikasi, termasuk penentuan tujuan pengembangan *chatbot*. Proses ini meliputi analisis kebutuhan sistem, seperti jenis interaksi yang akan didukung *chatbot*, fitur utama pada antarmuka pengguna, serta segmentasi target pengguna. Keluaran dari tahap ini adalah dokumen spesifikasi kebutuhan yang mendetail sebagai dasar pengembangan.
- 2. User Design**

Tahap ini difokuskan pada desain antarmuka dan interaksi pengguna dengan sistem. Pengembang membuat prototipe yang berfungsi sebagai representasi visual dari aplikasi berbasis web, serta diagram alur percakapan *chatbot* yang diimplementasikan dengan *Flowise AI*. Fokus utama adalah memastikan desain antarmuka yang intuitif dan alur percakapan yang logis, sehingga dapat menghasilkan pengalaman pengguna yang optimal.
- 3. Construction**

Pada tahap konstruksi, pengembangan aplikasi dilakukan secara iteratif dan modular. Frontend aplikasi dibangun menggunakan framework web yang sesuai (*HTML*, *CSS*, *Javascript* dan *Bootstrap*), sedangkan *chatbot* dikembangkan dengan memanfaatkan *Flowise AI* untuk menghasilkan percakapan otomatis berbasis pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*). Tahap ini juga mencakup integrasi antara *frontend* dan *backend* melalui *API*, serta pengujian internal secara bertahap untuk mengidentifikasi dan memperbaiki bug.
- 4. Cutover**

Tahap akhir mencakup pengujian aplikasi secara keseluruhan dengan melibatkan pengguna akhir untuk validasi. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa semua komponen berfungsi sesuai spesifikasi, termasuk interaksi antara frontend dan *chatbot*. Setelah uji kelayakan selesai, aplikasi dideploy ke lingkungan produksi, diikuti dengan proses pemeliharaan dan optimalisasi *chatbot* secara berkelanjutan untuk meningkatkan kinerja dan responsivitas sistem berdasarkan data pengguna yang terkumpul [9].

2.3. Fitur Chatbot



Gambar 3. Fitur Chatbot

Chatbot layanan kesehatan ini terdiri dari 4 fitur utama yaitu Fitur Konsultasi tentang Prosedur Pendaftaran Pasien, Fitur Konsultasi Biaya Pengobatan, Fitur Jadwal Layanan Kesehatan dan Fitur Konsultasi Kesehatan Online. Untuk Fitur Konsultasi tentang Prosedur Pendaftaran Pasien dibagi menjadi 2 kategori yaitu pasien Umum dan Pasien BPJS. Untuk Fitur Konsultasi Biaya Pengobatan dibagi menjadi 2 kategori yaitu Pasien Rawat Jalan dan Pasien Rawat Inap. Untuk Fitur Jadwal Layanan Kesehatan dibagi menjadi 3 kategori yaitu Jadwal Dokter Umum, Dokter Gigi dan Imunisasi

2.4. Chatbot

Chatbot adalah program komputer yang dirancang untuk mensimulasikan percakapan manusia, baik secara tertulis maupun verbal, dengan tujuan membantu pengguna dalam berbagai interaksi, seperti memberikan informasi, menjawab pertanyaan, atau melakukan tugas tertentu secara otomatis [10]. Chatbot biasanya menggunakan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dan Natural Language Processing (NLP) untuk memahami dan memproses bahasa manusia, sehingga dapat memberikan respon yang relevan secara *real-time* [11]. Dengan semakin berkembangnya teknologi AI dan NLP, chatbot menjadi semakin canggih dan digunakan di berbagai sektor, seperti layanan kesehatan, perbankan, pendidikan, dan ritel, untuk meningkatkan efisiensi interaksi pengguna dengan layanan atau produk [12].

2.5. Natural Language Processing (NLP)

Natural Language Processing (NLP) adalah cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) yang fokus pada interaksi antara komputer dan manusia melalui bahasa alami. Tujuan utama *NLP* adalah memungkinkan komputer untuk memahami, menginterpretasi, dan menghasilkan bahasa yang digunakan oleh manusia, baik dalam bentuk teks maupun suara. *NLP* menggabungkan beberapa disiplin ilmu, termasuk linguistik, ilmu komputer, dan kecerdasan buatan, untuk memproses dan memahami data berbasis bahasa [13]. *NLP* berperan penting dalam menghubungkan manusia dengan mesin secara lebih alami, membuat interaksi dengan teknologi lebih mudah dan lebih intuitif [14].

2.6. Flowise AI

Flowise AI adalah platform berbasis open-source yang memungkinkan pengembangan dan pengguna untuk membuat chatbot atau aplikasi berbasis *Large Language Models (LLM)* secara visual dan interaktif [15]. *Flowise AI* berfungsi sebagai antarmuka visual yang memungkinkan pengguna membuat alur percakapan, mengatur respons, dan menghubungkan berbagai node (modul) dengan mudah, sehingga dapat mengembangkan solusi chatbot yang lebih canggih dan fungsional. *Flowise AI* adalah alat yang efektif dan efisien untuk mengembangkan chatbot berbasis AI dengan dukungan *LLM*, cocok untuk pengguna bisnis dan pengembang yang ingin membangun sistem chatbot pintar dengan mudah dan cepat [16]

Flowise AI menyajikan komponen-komponen visual yang biasa disebut sebagai *node*, yang berfungsi sebagai elemen-elemen dasar yang digunakan untuk membangun alur percakapan atau logika fungsional pada chatbot. Berikut di bawah ini adalah beberapa *node* dalam Flowise AI

1) *Chains*

Node chains merujuk pada komponen yang memungkinkan pengembang untuk mengelola dan memproses urutan percakapan atau teks secara efektif. *Node* ini berperan penting dalam menyimpan riwayat percakapan, memahami konteks, dan menghasilkan respons yang relevan

2) *Chat Models*

Node Chat Models berfungsi sebagai komponen yang memungkinkan chatbot untuk berinteraksi dengan *Large Language Models (LLM)*, seperti *Chat GPT* atau *Huggingface*. Fungsi utama dari *node* ini adalah memproses input dari pengguna dan menghasilkan respons yang relevan dan koheren berdasarkan model bahasa yang digunakan

3) *Document Loaders*

Node Document Loaders berfungsi untuk memuat dan mengekstrak informasi dari berbagai jenis dokumen. *Node* ini memungkinkan *chatbot* untuk mengakses dan menggunakan data dari dokumen yang diunggah atau dihubungkan, sehingga *chatbot* dapat memberikan jawaban yang relevan berdasarkan informasi yang terdapat dalam dokumen tersebut. *Node* ini sangat berguna ketika *chatbot* perlu merujuk pada dokumen eksternal seperti PDF, file teks, atau basis data lainnya untuk menjawab pertanyaan pengguna

4) *Embeddings*

Node Embeddings berfungsi untuk mengubah teks atau data lainnya menjadi representasi vektor numerik (*embedding*). Representasi ini digunakan untuk memungkinkan *chatbot* memahami makna dan hubungan semantik antar teks secara lebih mendalam. *Embedding* sangat penting dalam proses pemrosesan bahasa alami (*NLP*) karena membantu model bahasa mengenali pola dan makna yang tersembunyi dalam teks, sehingga bisa memberikan jawaban yang lebih relevan dan kontekstual

5) *LLMs*

Node LLMs (Large Language Models) berfungsi sebagai komponen utama untuk memproses dan menghasilkan respons dalam percakapan. *LLM* adalah model kecerdasan buatan yang telah dilatih dengan sejumlah besar data teks dan mampu memahami serta menghasilkan bahasa alami dengan kualitas tinggi. *Node* ini memungkinkan *chatbot* untuk menggunakan kemampuan *LLM* dalam merespons input pengguna secara lebih cerdas dan kontekstual

6) *Memory*

Node Memory berfungsi untuk menyimpan dan mengelola informasi yang diperoleh selama percakapan berlangsung. Tujuannya adalah memungkinkan *chatbot* untuk mengingat konteks atau detail tertentu dari percakapan sebelumnya, sehingga dapat memberikan respons yang lebih kontekstual dan relevan. Dengan menggunakan *node Memory*, *chatbot* dapat melanjutkan percakapan yang lebih alami dan tidak mengulang pertanyaan atau informasi yang sudah diberikan oleh pengguna sebelumnya.

7) *Prompts*

Node "Prompts" berfungsi sebagai komponen yang digunakan untuk mendefinisikan instruksi atau pertanyaan yang akan diberikan kepada *Large Language Model (LLM)* dalam percakapan. Fungsi utama dari *node* ini adalah untuk memformulasikan dan mengelola cara *chatbot* memberikan pertanyaan atau instruksi kepada model *LLM*, sehingga bisa menghasilkan respons yang lebih tepat dan relevan berdasarkan input pengguna.

8) *Vector Store*

Node Vector Store berfungsi untuk menyimpan dan mengelola vektor yang dihasilkan dari teks atau data lainnya yang telah diproses menggunakan *embeddings*. Vektor ini merepresentasikan data dalam bentuk numerik yang menangkap hubungan semantik antar kata atau kalimat. Fungsi utama dari *Vector Store* adalah memungkinkan chatbot atau aplikasi yang menggunakan *Large Language Models (LLM)* untuk melakukan pencarian semantik yang cepat dan akurat berdasarkan makna dan konteks, bukan sekadar pencarian berbasis kata kunci.

9) *Text Splitters*

Node Text Splitters berfungsi untuk membagi teks yang panjang menjadi potongan-potongan lebih kecil, sehingga memudahkan pemrosesan dan analisis oleh chatbot atau *Large Language Model (LLM)*. Node ini sangat berguna ketika menangani teks atau dokumen yang besar dan kompleks, karena memungkinkan sistem untuk memprosesnya dalam segmen-segmen yang lebih mudah dikelola.

10) *Retrievers*

Node Retrievers berfungsi untuk mengambil data atau informasi yang relevan dari kumpulan data atau dokumen yang telah disimpan sebelumnya berdasarkan pertanyaan atau input pengguna. Fungsi utama dari *Retriever* adalah mencari dan mengembalikan informasi yang sesuai dari sumber data tertentu, baik itu dokumen teks, basis data, atau sumber informasi lainnya, yang disimpan dalam bentuk vektor atau teks [17].

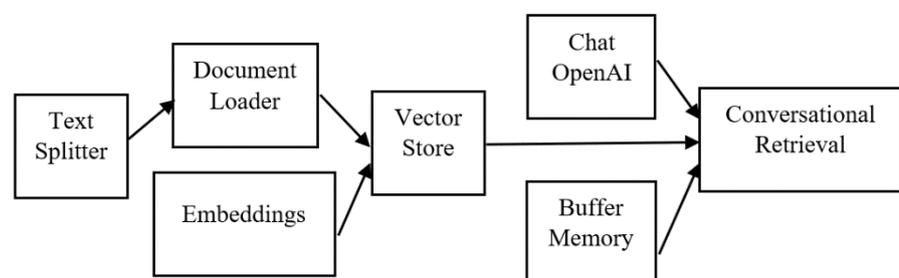
2.7. *Evaluasi dan Pengujian Aplikasi Chatbot*

Pengujian aplikasi *Chatbot* dilakukan menggunakan *Black Box Testing* dan *Usability Testing*. *Black Box Testing* dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem. Pengujian berfokus pada input dan output, memastikan bahwa chatbot merespons dengan benar terhadap berbagai skenario percakapan dan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Sedangkan *Usability Testing* dilakukan untuk mengukur kemudahan penggunaan *chatbot* dari perspektif pengguna. Tes ini melibatkan pengguna nyata yang berinteraksi dengan *chatbot*, untuk mengevaluasi seberapa intuitif dan efektif chatbot dalam memberikan pengalaman pengguna yang baik serta apakah alur percakapannya mudah dipahami.

3. Hasil

3.1. *Implementasi Chatbot menggunakan Flowise AI*

Model dari layanan kesehatan berbasis chatbot ini dikembangkan menggunakan sebuah framework bernama *flowise AI* yang akan diintegrasikan kedalam sebuah aplikasi frontend berbasis web menggunakan teknologi API (*Application Programming Interface*). Berikut di bawah ini adalah gambar arsitektur dari model chatbot



Gambar 4. Arsitektur Model Chatbot

Arsitektur model chatbot ini terdiri dari beberapa komponen yang bekerja secara terintegrasi untuk mendukung proses pencarian informasi dan interaksi pengguna. Data layanan kesehatan diunggah melalui *Document Loader* dari berbagai format (*API*, *PDF*, *DOCX*, *JSON*), kemudian diproses oleh *Text Splitter* untuk membagi teks menjadi potongan-potongan kecil yang bermakna. Potongan teks ini diubah menjadi representasi

vektor menggunakan Embeddings (menggunakan OpenAI embeddings) untuk memungkinkan pencarian semantik. Representasi vektor tersebut disimpan dalam Vector Stores yang berbasis memori untuk mempercepat pencarian data yang relevan.

Selama proses interaksi terjadi antara pengguna dan system, Chat Model (GPT-4 melalui ChatOpenAI) menangani dialog pengguna dengan bantuan Buffer Memory yang menyimpan riwayat percakapan guna menjaga konteks. Conversational Retriever kemudian memanfaatkan data yang relevan dari dokumen atau sumber lainnya berdasarkan konteks percakapan. Kolaborasi antar elemen ini memastikan chatbot memberikan respons yang relevan, kontekstual, dan cepat sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.1.1. Document Loader

Document Loader digunakan untuk mengupload data layanan kesehatan yang bersumber dari eksternal. Terdapat berbagai jenis document loader, di antaranya *API Loader* yang digunakan untuk memuat data dari *API*, *DOCX file* untuk memuat data dari file *DOCX*, *JSON file* untuk memuat data dari file *JSON*, serta *PDF file* untuk memuat data dari dokumen *PDF*

3.1.2. Text Splitter

Text splitters berfungsi untuk membagi teks menjadi potongan-potongan kecil yang bermakna (biasanya berupa kalimat), kemudian menggabungkan potongan-potongan kecil tersebut menjadi potongan yang lebih besar hingga mencapai ukuran tertentu yang telah ditentukan. Setelah ukuran tersebut tercapai, potongan tersebut dianggap sebagai bagian teks yang berdiri sendiri, dan selanjutnya dilakukan proses pembentukan potongan teks baru dengan sejumlah tumpang tindih antar potongan (*chunk*) untuk mempertahankan konteks di antara potongan-potongan tersebut. Dalam konteks ini, digunakan Recursive Character Text Splitter, Text Splitter kemudian dihubungkan dengan *Document Loader* untuk melanjutkan proses pemisahan teks

3.1.3. Vector Stores

Vector store berfungsi untuk menyimpan data yang telah *di-embed* dan melakukan pencarian berbasis vektor, yang mempercepat proses pencarian informasi yang relevan. Dalam penelitian ini, menggunakan *In-Memory Vector Store* sebagai mekanisme penyimpanan. Pendekatan ini memungkinkan data disimpan di memori, sehingga mengoptimalkan kecepatan pencarian dan efisiensi dalam menangani data tidak terstruktur

3.1.4. Embeddings

Embeddings digunakan untuk menghasilkan representasi vektor dari sebuah teks, yang memungkinkan dilakukannya pencarian semantik, di mana potongan-potongan teks yang memiliki kesamaan tertinggi dalam ruang vektor dapat diidentifikasi. Terdapat berbagai model embedding yang tersedia, seperti *OpenAI*, *Hugging Face*. Pada penelitian ini, digunakan *OpenAI embeddings*. Penggunaan *OpenAI embeddings* memerlukan *API key*, yang dapat diperoleh melalui *OpenAI API Key*. Setelah memperoleh *API key*, embedding *OpenAI* dihubungkan dengan *Vector store*.

3.1.5. Chat Model

Chat Model digunakan untuk melakukan pemilihan model percakapan yang ditawarkan oleh framework *Flowise AI*, seperti *Azure OpenChat AI*, *ChatOllama*, dan *ChatOpenAI*. Dalam penelitian ini, akan digunakan ChatOpenAI sebagai model yang dipilih untuk mengelola interaksi percakapan. Setelah mengintegrasikan model, langkah berikutnya adalah memilih *OpenAI API key* dan model yang akan digunakan. Pada penelitian ini, *GPT-4* akan digunakan sebagai model utama untuk memproses percakapan.

3.1.6. Buffer Memory

Buffer Memory berfungsi untuk menyimpan dan melacak riwayat percakapan guna menjaga konteks dalam interaksi antara pengguna dan sistem. Pengaturan parameter

dalam node ini memungkinkan pengoptimalan kinerja dengan mengatur ukuran memori, durasi penyimpanan, metode penyimpanan, dan pengelolaan konteks percakapan. Dengan demikian, sistem dapat memberikan respons yang lebih relevan dan efisien, berdasarkan percakapan sebelumnya, tanpa membebani memori dengan data yang tidak diperlukan. Penyesuaian parameter ini memastikan bahwa interaksi tetap kontekstual dan berkelanjutan sesuai kebutuhan pengguna

3.1.7. Conversational Retriever

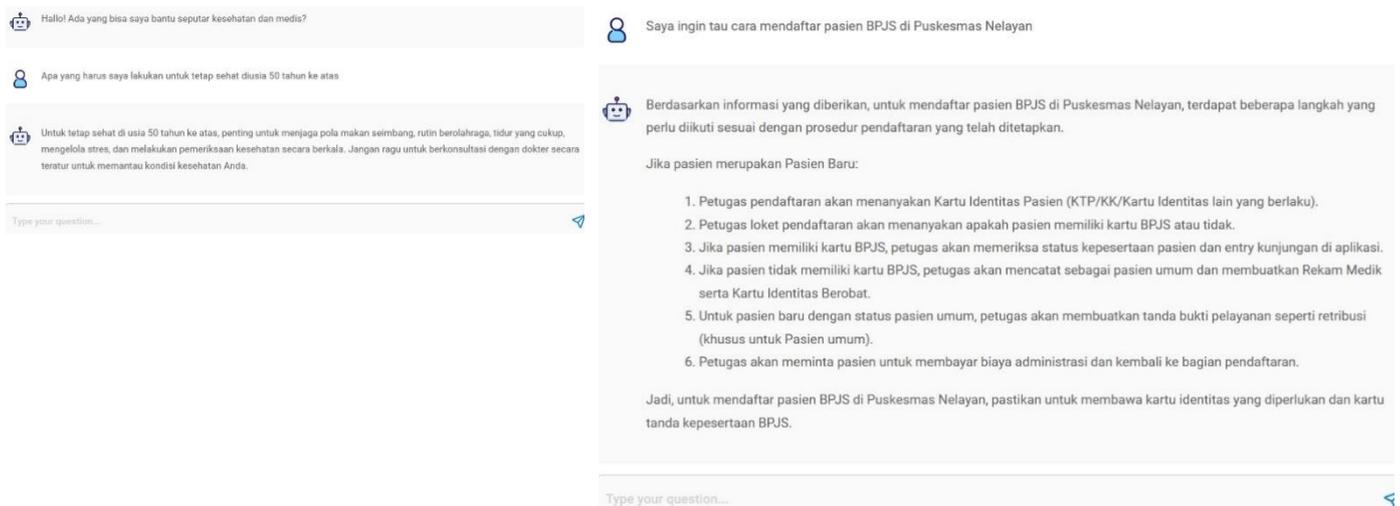
Conversational Retriever digunakan untuk mengakses informasi spesifik dari sumber data seperti teks, PDF, atau dokumen lain, dan mencocokkannya dengan percakapan yang sedang berlangsung. Dengan demikian, sistem tidak hanya menemukan data berdasarkan kecocokan kata-kata, tetapi juga berdasarkan kesamaan makna atau konteks yang lebih luas

Setelah Model *Chatbot* dikembangkan langkah berikutnya adalah mencoba model tersebut dengan berbagai macam pertanyaan yang mencerminkan situasi dan kebutuhan pasien di dunia nyata. Pengujian ini mencakup pertanyaan yang berkaitan dengan keluhan kesehatan umum, prosedur pendaftaran, informasi pengobatan, hingga konsultasi lebih spesifik mengenai kondisi medis tertentu. Tujuannya adalah untuk mendapatkan gambaran umum tentang kemampuan *AI* dalam menjawab pertanyaan pasien secara akurat, cepat, dan relevan. Dengan mengevaluasi respon yang diberikan oleh Chatbot, maka dapat diidentifikasi kekuatan dan kelemahan model, serta melakukan perbaikan lebih lanjut jika ditemukan kesalahan atau ketidaksesuaian, sehingga Chatbot dapat memberikan pelayanan yang optimal dalam mendukung kebutuhan pasien



Gambar 5. Model Chatbot Merespon Pertanyaan Tidak Relevan

Gambar 5 memperlihatkan bahwa Model Chatbot dapat memberikan respon dengan tepat jika pertanyaan tidak relevan dengan topik kesehatan. Seperti yang diperlihatkan pada gambar diatas ketika user memberikan pertanyaan tentang cara beternak ikan koki model chatbot merespon dengan jawaban bahwa model chatbot hanya akan merespon pertanyaan yang relevan dengan topik kesehatan. Gambar di atas juga memperlihatkan bahwa ketika user memberikan pertanyaan tentang prosedur pendaftaran pasien BPJS di Puskesmas Kalitanjung, model chatbot merespon dengan jawaban bahwa model chatbot tidak mengetahui informasi tersebut, model chatbot tidak menjawab selain dari basis informasi yang di berikan yaitu informasi tentang layanan kesehatan di Puskesmas Ne-layan.



Gambar 6. Model Chatbot Merespon Pertanyaan Yang Relevan

Gambar 6 memperlihatkan bahwa Model Chatbot dapat memberikan respon dengan tepat jika pertanyaan relevan dengan topik kesehatan. Seperti yang diperlihatkan pada gambar diatas ketika user memberikan pertanyaan tentang tips kesehatan bagi manula, model chatbot merespon dengan jawaban yang sesuai yaitu tentang tips bagaimana sebaiknya seorang manula dapat menjaga dan meningkatkan kesehatan. Gambar di atas juga memperlihatkan bahwa kerika user memberikan pertanyaan tentang prosedur pendaftaran pasien BPJS di Puskesmas Nelayan, model chatbot dapat merespon dengan jawaban yang tepat sesuai dengan external resources yaitu dokumen SOP pendaftaran pasien pada Puskesmas Nelayan

3.2. Implementasi Web Frontend Aplikasi Chatbot

Agar Aplikasi Layanan Kesehatan Berbasis Chatbot ini lebih mudah digunakan oleh end user (pasien), maka dilakukan pengembangan Antarmuka Pengguna berbasis web dengan desain yang intuitif dan responsif. Pengembangan ini mencakup optimalisasi tata letak elemen, navigasi yang lebih mudah diakses, serta peningkatan fitur interaktif yang memungkinkan pasien dapat berinteraksi secara efektif dengan chatbot, baik melalui perangkat desktop maupun mobile. Selain itu, pengalaman pengguna juga ditingkatkan melalui penggunaan ikon yang jelas, teks yang mudah dipahami.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 7. Tampilan Antarmuka Aplikasi Web Chatbot : (a)Halaman utama aplikasi; (b)Fitur Konsultasi Topik Kesehatan; (c)Fitur Prosuder Pendaftaran Pasien (d) Fitur Biaya Pengobatan; (e) Fitur Jadwal Layanan Puskesmas

Pada Gambar 7 dilakukan pengembangan Antarmuka pengguna berbasis web yang memberikan 4 layanan utama yaitu, Prosedur Pendaftaran Pasien, Informasi Biaya Pengobatan, Informasi Jadwal Layanan dan Konsultasi Kesehatan. Pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan antarmuka yang lebih responsif, informatif, dan *user-friendly*, sehingga semua proses layanan kesehatan dapat dilakukan dengan lebih praktis dan efisien

3.3. Pengujian Black Box

Pengujian Black Box adalah metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan dengan cara mengamati hasil dari proses operasional sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau kode sumber dari aplikasi tersebut. Pengujian ini berfokus pada verifikasi fungsionalitas perangkat lunak berdasarkan masukan tertentu melalui data pengujian yang telah disiapkan, dan keluaran yang dihasilkan oleh sistem akan dievaluasi apakah sesuai dengan harapan [18].

Mekanisme pengujian dilakukan dengan menyusun skenario uji yang mencakup daftar fitur chatbot yang akan diuji, termasuk masukan yang mungkin diberikan oleh pengguna, seperti pertanyaan terkait layanan kesehatan. Data uji disiapkan untuk setiap skenario, misalnya berupa pertanyaan spesifik mengenai jadwal layanan atau prosedur pendaftaran. Data uji tersebut dimasukkan ke dalam antarmuka aplikasi web yang terintegrasi dengan sistem chatbot, dan respons yang dihasilkan oleh sistem dicatat. Keluaran yang diperoleh dibandingkan dengan hasil yang diharapkan untuk menentukan apakah setiap fitur berfungsi sesuai spesifikasi. Jika terdapat ketidaksesuaian, dilakukan analisis terhadap penyebabnya untuk perbaikan lebih lanjut.

Berikut di bawah ini adalah rancangan skenario pengujian fungsionalitas dari fitur aplikasi chatbot layanan kesehatan

Tabel 1. Pengujian Black Box

No	Pengguna	Respon Chatbot	Hasil
1	Memilih menu layanan kesehatan	Menampilkan fitur layanan kesehatan sesuai menu yang dipilih	Berhasil
2	Menuliskan pertanyaan yang tidak relevan	Merespon dengan jawaban pertanyaan harus relevan dengan topik kesehatan	Berhasil
3	Menulis pertanyaan tentang prosedur pendaftaran pasien	Merespon sesuai dengan dokumen SOP pendaftaran yang diupload	Berhasil
4	Menulis pertanyaan tentang informasi biaya pengobatan	Merespon sesuai dengan dokumen list biaya pengobatan yang diupload	Berhasil
5	Menulis pertanyaan tentang informasi jadwal layanan	Merespon sesuai dengan dokumen jadwal yang diupload	Berhasil
6	Menulis pertanyaan tentang topik kesehatan umum	Merespon dengan jawaban sesuai dengan topik kesehatan yang ditanyakan	Berhasil

3.4. System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) adalah alat sederhana yang digunakan untuk mengevaluasi kegunaan suatu sistem atau aplikasi. SUS terdiri dari 10 pernyataan dengan skala likert 5 poin, di mana pengguna diminta untuk menilai seberapa setuju mereka dengan setiap pernyataan [19]. Penggunaan SUS pada aplikasi chatbot layanan kesehatan adalah metode yang efektif untuk menilai pengalaman pengguna terkait dengan kegunaan, kemudahan penggunaan, dan kepuasan interaksi dengan chatbot tersebut

Tabel 2. Score SUS

No	Pertanyaan	Scale	Score
1	Saya merasa bahwa saya kemungkinan akan menggunakan chatbot ini secara rutin	1 - 5	3.1
2	Ada beberapa fitur dalam chatbot yang sebenarnya tidak diperlukan	1 - 5	2.8
3	Saya merasa chatbot ini mudah digunakan	1 - 5	3.1
4	Saya merasa membutuhkan bantuan teknis untuk mengoperasikan chatbot ini.	1 - 5	2.9
5	Saya merasa berbagai fungsi dalam chatbot ini berfungsi dengan baik	1 - 5	3.4
6	Saya merasa ada terlalu banyak ketidakkonsistenan pada fitur chatbot	1 - 5	2.8
7	Tampilan aplikasi chatbot ini cukup menarik	1 - 5	2.8
8	Saya merasa bahwa saya perlu mempelajari banyak hal sebelum dapat menggunakan sistem ini	1 - 5	2.8
9	Saya merasa sangat percaya diri dalam menggunakan chatbot ini.	1 - 5	3.4
10	Saya akan merasa tidak paham setelah menggunakan sistem ini	1 - 5	2.9

Skor *SUS* total diperoleh dengan menjumlahkan skor dari semua 10 item dan kemudian mengalikannya dengan 2,5 untuk mendapatkan skor akhir pada skala 0 hingga 100. Skor ini digunakan untuk menilai kegunaan suatu produk, di mana 65 merupakan ambang minimum yang menunjukkan bahwa produk tersebut dapat diterima oleh pengguna. Skor yang lebih tinggi mencerminkan kepuasan dan kegunaan pengguna yang lebih baik.

Dalam penelitian ini, sistem yang diuji memperoleh skor *SUS* sebesar 75. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem tersebut berada dalam kategori "baik" dan dianggap layak untuk diadopsi oleh pengguna, dengan tingkat kegunaan yang memadai berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Skor ini menunjukkan bahwa sistem tersebut tidak hanya memenuhi persyaratan kegunaan minimum, tetapi juga memiliki potensi untuk memberikan pengalaman pengguna yang positif.

4. Pembahasan

Dalam penelitian ini, chatbot layanan kesehatan berbasis web yang dikembangkan menggunakan *Flowise AI* telah dievaluasi melalui beberapa tahap pengujian, termasuk pengujian fungsionalitas menggunakan *Black Box Testing* dan evaluasi pengalaman pengguna menggunakan *System Usability Scale (SUS)*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa chatbot mampu merespons pertanyaan dengan baik, terutama ketika pertanyaan sesuai dengan topik kesehatan yang relevan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6

Hasil *System Usability Scale (SUS)* menunjukkan bahwa sistem ini memperoleh skor 75, yang berada dalam kategori "baik" [20]. Skor ini mengindikasikan bahwa chatbot tidak hanya memenuhi persyaratan kegunaan minimum, tetapi juga memiliki potensi untuk memberikan pengalaman pengguna yang positif dan dapat diadopsi oleh pengguna dengan baik. Penilaian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa integrasi chatbot berbasis AI dalam layanan kesehatan dapat meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi, terutama dalam memberikan informasi kesehatan yang cepat dan relevan

Dalam konteks penelitian sebelumnya, penggunaan chatbot berbasis AI telah terbukti meningkatkan efisiensi operasional di layanan kesehatan, dengan mengurangi beban pada staf medis dan mempermudah akses informasi bagi pasien [21]. Hal ini selaras dengan temuan dalam penelitian ini, di mana chatbot mampu menangani pertanyaan umum terkait prosedur layanan Puskesmas dan memberikan informasi secara real-time. Namun, penting untuk dicatat bahwa keberhasilan implementasi chatbot dalam lingkungan kesehatan sangat bergantung pada kualitas data yang digunakan untuk melatih sistem tersebut

Implikasi dari temuan ini mencakup peningkatan aksesibilitas layanan kesehatan, terutama bagi masyarakat yang tinggal di daerah terpencil atau memiliki keterbatasan dalam mengakses informasi langsung dari fasilitas kesehatan. Dengan chatbot yang responsif, masyarakat dapat lebih mudah memperoleh informasi terkait jadwal layanan, prosedur pendaftaran, dan biaya pengobatan, tanpa harus mengunjungi Puskesmas secara langsung. Selain itu, chatbot dapat membantu mengurangi antrian panjang dan beban kerja staf Puskesmas, sehingga meningkatkan kualitas layanan secara keseluruhan

Namun, terdapat beberapa area yang masih dapat ditingkatkan. Salah satunya adalah kemampuan chatbot dalam merespons pertanyaan yang lebih kompleks atau spesifik, yang memerlukan integrasi dengan basis data yang lebih luas dan komprehensif. Oleh karena itu, penelitian masa depan dapat difokuskan pada pengembangan kemampuan chatbot untuk mengakses sumber informasi yang lebih beragam dan relevan secara kontekstual, serta memperbaiki aspek interaksi bahasa alami agar lebih sesuai dengan berbagai dialek dan cara bicara pengguna

Selain itu, penelitian di masa depan juga dapat meneliti adaptasi chatbot di lingkungan berbeda, seperti rumah sakit besar atau layanan kesehatan lainnya, untuk menguji skalabilitas dan efektivitasnya dalam menangani volume pertanyaan yang lebih tinggi serta tingkat kompleksitas yang lebih besar.

5. Kesimpulan

Pengembangan chatbot dengan memanfaatkan metodologi *Rapid Application Development (RAD)* dan integrasi *Langchain Retriever* terbukti efektif dalam mengoptimalkan layanan kesehatan di Puskesmas. Pendekatan *RAD* memungkinkan siklus pengembangan yang lebih cepat, dengan memfasilitasi pembuatan prototipe lebih awal dan umpan balik terus-menerus dari pengguna, yang berkontribusi pada penyempurnaan sistem sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan. Dengan menekankan pada perbaikan iteratif, metodologi *RAD* memastikan bahwa pengembangan chatbot tetap fleksibel dan sesuai dengan harapan pengguna.

Penerapan *Langchain Retriever* secara signifikan meningkatkan kemampuan chatbot dalam mengambil informasi kesehatan yang relevan secara dinamis, memungkinkan respons yang lebih akurat dan kontekstual. Integrasi ini meningkatkan fungsionalitas sistem, sehingga chatbot dapat memberikan informasi yang tepat dan akurat kepada pengguna secara efisien, dengan demikian mendukung tenaga kesehatan dan pasien secara bersamaan.

Selain itu, kegunaan chatbot ini dievaluasi secara ketat menggunakan *System Usability Scale (SUS)*. Sistem ini memperoleh skor *SUS* sebesar 75, yang menunjukkan bahwa chatbot dirancang dengan baik, mudah digunakan, dan sangat dapat diterima oleh pengguna. Skor ini menempatkan sistem dalam kategori "baik," mencerminkan bahwa chatbot memberikan pengalaman pengguna yang mulus dan positif baik bagi staf medis maupun pasien di Puskesmas. Bagian ini tidak wajib tetapi dapat ditambahkan ke manuskrip jika diskusinya sangat panjang atau rumit.

Ucapan Terima Kasih:

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan dan pembiayaan yang diberikan melalui Skema Penelitian Dosen Pemula Tahun 2024. Dukungan ini sangat membantu dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan peningkatan kualitas layanan kesehatan di Indonesia.

Referensi

- [1] A. Ahadi Pradana, C. Casman, R. Rohayati, and M. Kamal, "Program Universal Health Coverage (UHC) di Indonesia," *Jurnal Endurance*, vol. 7, no. 2, pp. 462–473, Jul. 2022, doi: 10.22216/jen.v7i2.1363.
- [2] O. Cárdenas, S. Falconí, E. Tusa, and A. Rodríguez, "Development of a ChatBot model for health telecare: Integration of LangChain, embeddings with OpenAI, and Pinecone using the question answering technique," *Journal of Applied Research and Technology*, vol. 22, no. 3, p. 390, 2024, [Online]. Available: www.jart.icat.unam.mx
- [3] N. Bhirud, S. Tataale, S. Randive, and S. Nahar, "A Literature Review On Chatbots In Healthcare Domain," *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, vol. 8, p. 7, 2019, doi: 10.35940/ijrte.E6489.018520.
- [4] L. Bachina and A. Kanagala, "Health revolution: AI-powered patient engagement," *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, vol. 24, no. 5, p. 2023, 2023, [Online]. Available: www.iscientific.org/Journal.html
- [5] K. Joel Prabhod, "The Role Of Artificial Intelligence In Reducing Healthcare Costs And Improving Operational Efficiency," *Quarterly Journal of Emerging Technologies and Innovations*, vol. 9, 2024.
- [6] P. Kocuvan, M. Zadobovšek, and M. Gams, "Enhancing healthcare with intelligent environments: Integrating medical knowledge into GPT for advanced medical personal chatbots," *Journal of Smart Cities and Society*, vol. 3, no. 3, pp. 177–192, Sep. 2024, doi: 10.3233/SCS-240011.
- [7] N. A. M. Herwanza, N. S. Harahap, F. Yanto, and F. Insani, "Penerapan Langchain Retriever dengan Model Chat Openai dalam Pengembangan Sistem Chatbot Hadis Berbasis Telegram," *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 6, no. 1, pp. 70–83, May 2024, doi: 10.35746/jtim.v6i1.514.

- [8] J. Berengueres, "Teaching OS315 with Chatbots: Design, Deployment, Cost & Student Attitudes," *SSRN Electronic Journal*, 2024, doi: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4765343>.
- [9] M. M. Hossain, S. Krishna Pillai, S. E. Dansy, and A. A. Bilong, "Mr. Dr. Health-Assistant Chatbot," *International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 8, no. 2, pp. 58–73, Dec. 2021, doi: [10.36079/lamintang.ijai-0802.301](https://doi.org/10.36079/lamintang.ijai-0802.301).
- [10] S. A. Abdul-Kader and J. Woods, "Survey on Chatbot Design Techniques in Speech Conversation Systems," *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 6, no. 7, 2015, [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org
- [11] M. Aleedy, H. Shaiba, and M. Bezbradica, "Generating and Analyzing Chatbot Responses using Natural Language Processing," *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 10, no. 9, 2019, [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org
- [12] P. Suta, X. Lan, B. Wu, P. Mongkolnam, and J. H. Chan, "An overview of machine learning in chatbots," *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, vol. 9, no. 4, pp. 502–510, 2020, doi: [10.18178/ijmerr.9.4.502-510](https://doi.org/10.18178/ijmerr.9.4.502-510).
- [13] D. Khurana, A. Koli, K. Khatter, and S. Singh, "Natural language processing: state of the art, current trends and challenges," *Multimed Tools Appl*, vol. 82, no. 3, pp. 3713–3744, Jan. 2023, doi: [10.1007/s11042-022-13428-4](https://doi.org/10.1007/s11042-022-13428-4).
- [14] S. Singh, "Natural Language Processing for Information Extraction," *Computer Science*, 2018, doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1807.02383>.
- [15] J. Zhang and I. Arawjo, "ChainBuddy: An AI Agent System for Generating LLM Pipelines," *Computer Science*, 2024, doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.13588>.
- [16] J. Madunić and M. Sovulj, "Application of ChatGPT in Information Literacy Instructional Design," *Publications*, vol. 12, no. 2, Jun. 2024, doi: [10.3390/publications12020011](https://doi.org/10.3390/publications12020011).
- [17] Ongarbayev, "Using ICT tools and AI for the social and financial integration of migrants into local societies CREATIVE TECHNOLOGY, EEMCS BAUR ONGARBAYEV," 2024.
- [18] A. Faridhatul Ulva and D. Abdullah, "AROS (AgRO-Smart): Smart City Pertanian dengan Track and Trace GPS berbasis Mobile," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol. 3, 2023.
- [19] D. W. Ramadhan, B. Soedijono, and E. Pramono, "PENGUJIAN USABILITY WEBSITE TIME EXCELINDO MENGGUNAKAN SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) (STUDI KASUS: WEBSITE TIME EXCELINDO)," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 4, 2019, [Online]. Available: <https://excelindo.co.id>
- [20] N. Huda, "IMPLEMENTASI METODE USABILITY TESTING DENGAN SYSTEM USABILITY SCALE DALAM PENILAIAN WEBSITE RS SILOAM PALEMBANG," *Kumpulan jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, vol. 6, 2019, [Online]. Available: www.siloamhospitals.com
- [21] F. Zakariya, J. Zeniarja, and S. Winarno, "Pengembangan Chatbot Kesehatan Mental Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 8, no. 1, p. 251, Jan. 2024, doi: [10.30865/mib.v8i1.7177](https://doi.org/10.30865/mib.v8i1.7177).