

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, terjadi peningkatan signifikan dalam penggunaan *chatbot* dalam berbagai sektor, termasuk kesehatan. Pemanfaatan teknologi ini telah membuktikan potensinya dalam memberikan informasi kesehatan, saran, dan dukungan kepada masyarakat [1]. Meskipun kemajuan teknologi telah meningkatkan aksesibilitas informasi, tantangan tetap ada terutama dalam lingkungan *online* di mana koneksi internet mungkin tidak stabil atau tidak tersedia. Kecepatan *internet* dikatakan cukup stabil pada 10Mbps, stabil diatas 10 Mbps dan lemah atau tidak stabil jika dibawah 10 Mbps [37]. Implementasi *chatbot* kesehatan *online* bertujuan untuk mengatasi kendala tersebut dan meningkatkan aksesibilitas layanan kesehatan.

Kepala Dinas Komunikasi dan Informasi (Diskominfo), Kabupaten Rokan Hulu. Gorneng mengatakan ada 14 desa di Kabupaten Rokan Hulu yang masih belum bisa menikmati jaringan internet karna masih *blank spot* atau minim jaringan seluler. 14 desa tersebut tersebar di 7 Kecamatan, termasuk Kecamatan Rambah Hilir yaitu Desa Serombou Indah.

Masyarakat Indonesia memiliki kebutuhan akan informasi kesehatan yang relevan dan mudah diakses [14]. *Chatbot* kesehatan berbasis AI dapat menjadi solusi efektif untuk memberikan informasi kesehatan yang akurat dan dapat diandalkan

dalam Bahasa Indonesia. Dengan melibatkan kecerdasan buatan (AI), *chatbot* dapat ditingkatkan untuk memberikan informasi kesehatan yang lebih akurat dan personalisasi. Ini akan membantu masyarakat dalam pengambilan keputusan terkait kesehatan mereka. Implementasi *chatbot* kesehatan *online* dapat membantu meningkatkan kesadaran kesehatan di kalangan masyarakat terutama pada masyarakat terpencil, terkhusus nya di Desa Serombou Indah Kecamatan Rambah Hilir. Dengan menyediakan informasi yang mudah diakses, *chatbot* dapat menjadi alat pendidikan yang efektif.

Penggunaan *chatbot* kesehatan *online* berbasis AI diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pelayanan kesehatan dengan memberikan informasi cepat dan akurat. Melibatkan Bahasa Indonesia dalam implementasi *chatbot* kesehatan memberikan kesempatan untuk mengembangkan teknologi AI dalam konteks lokal, serta mengakomodasi kebutuhan dan preferensi pengguna setempat.

Dalam konteks pengembangan *chatbot* kesehatan, penting untuk memahami bahwa kesalahan ketik atau perbedaan ejaan dapat menjadi hambatan dalam pemahaman teks oleh *chatbot*. Oleh karena itu, penggunaan metode *Jaro Winkler* dalam sistem *chatbot* memiliki alasan yang kuat.

Menurut penelitian yang dipublikasikan dalam Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer Vol. 1, No. 2 Desember 2020 dengan judul "Perbaikan Kata pada Sistem *Chatbot* dengan Metode *Jaro Winkler*" oleh I Kadek Trio Putra Pinajenga, I Made Sukarsaa, dan I Made Suwija Putra, penggunaan metode *Jaro Winkler* terbukti mampu meningkatkan akurasi pemahaman *chatbot*. Dengan mengimplementasikan

metode ini, *chatbot* dapat lebih baik dalam memahami pertanyaan atau pernyataan pengguna yang mungkin mengandung kesalahan ketik atau perbedaan ejaan [11]. Ini akan membantu meningkatkan akurasi respons *chatbot* dan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

Selain itu, penggunaan metode *Jaro Winkler* juga sesuai dengan tujuan utama pengembangan *chatbot* kesehatan, yaitu memberikan informasi kesehatan yang akurat dan dapat diandalkan. Dengan memperbaiki kesalahan ketik atau perbedaan ejaan, *chatbot* dapat memberikan jawaban yang lebih tepat dan relevan terhadap pertanyaan pengguna, sehingga meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap informasi yang disediakan oleh *chatbot*.

Secara keseluruhan, penggunaan metode *Jaro Winkler* dalam *chatbot* kesehatan merupakan langkah yang penting untuk meningkatkan akurasi pemahaman *chatbot* terhadap teks pengguna dan meningkatkan kualitas respons *chatbot* secara keseluruhan.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik untuk mengangkat judul **“Implementasi Algoritma *Jaro-Winkler* Berbasis *Chatbot Artificial Intelligence (AI)* Untuk Layanan Kesehatan Secara *Online*”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, yang menjadi pokok permasalahan adalah Bagaimana mengimplementasikan Algoritma *Jaro-Winkler* Berbasis *Chatbot Artificial Intelligence (AI)* Untuk Layanan Kesehatan Secara *Online*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Mengimplementasikan Algoritma *Jaro-Winkler* Berbasis *Chatbot Artificial Intelligence (AI)* Untuk Layanan Kesehatan Secara *Online*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Penelitian ini terbatas pada layanan tanya jawab kesehatan yang dapat diberikan oleh *chatbot*, termasuk penyediaan informasi kesehatan, saran kesehatan, dan informasi terkait lainnya.
2. Penelitian ini membatasi penggunaan Bahasa Indonesia sebagai bahasa komunikasi utama dengan *chatbot*, sehingga pengembangan model dan respons *chatbot* akan difokuskan pada Bahasa Indonesia.
3. Hasil penelitian berupa *website* berbasis *streamlit* dan *bot telegram*.
4. Metode pengujian yang diterapkan adalah metode *blackbox*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah *Chatbot* kesehatan berbasis AI yang diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas informasi kesehatan, Dan Penelitian ini dapat

memperkuat pengembangan teknologi kecerdasan buatan dalam konteks *chatbot*, khususnya dalam penggunaan Bahasa Indonesia, memberikan dampak positif pada perkembangan ekosistem teknologi di Indonesia.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari enam bagian utama, sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan Implementasi Algoritma *Jaro-Winkler* Berbasis *Chatbot Artificial Intelligence (AI)* Untuk Layanan Kesehatan Secara *Online*“.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem perumusan masalah, dan analisa.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi analisa dan perancangan Implementasi Algoritma *Jaro-Winkler* Berbasis *Chatbot Artificial Intelligence (AI)* Untuk Layanan Kesehatan Secara *Online*.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari analisa dan perancangan dan pengujian pada aplikasi yang akan dibangun.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 *Jaro-Winkler*

Jaro-Winkler Distance adalah metode yang digunakan untuk mengukur seberapa mirip atau dekat dua *string* teks. Algoritma ini menghitung jarak antara dua string berdasarkan kesamaan karakter dan urutan karakter di antara keduanya [33]. *Jaro-Winkler Distance* dikenal efektif terutama untuk membandingkan dua string yang pendek [10]. Algoritma ini memiliki dua komponen utama: *Jaro Distance* dan *Winkler Adjustment*. *Jaro Distance* mengukur kesamaan karakter dan urutan karakter antara dua string tanpa memperhatikan perbedaan dalam urutan karakter. Sementara itu, *Winkler Adjustment* memberikan penyesuaian tambahan untuk karakter yang cocok di awal string, yang dapat meningkatkan akurasi pencocokan. Dalam konteks mencocokkan *string*, *Jaro-Winkler Distance* dapat memberikan nilai yang menunjukkan seberapa mirip dua *string* tersebut, dengan nilai 1 menunjukkan kesamaan sempurna dan nilai 0 menunjukkan ketidakcocokan total [11]. Algoritma *Jaro-Winkler Distance* sering digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengenalan pola, pencarian teks, dan pengolahan bahasa alami, terutama ketika membandingkan kata-kata atau frasa-frasa yang relatif pendek.

Rumus *Jaro-Winkler Similarity* terdiri dari dua bagian utama:

Jaro Similarity mengukur kemiripan string berdasarkan jumlah karakter yang sama dan jumlah transposisi yang dibutuhkan untuk menyamakan dua *string*. Rumusnya adalah:

$$jarodist = (1/3) * \left((m/|s1|) + (m/|s2|) + ((m - t)/m) \right)$$

'm' adalah jumlah karakter yang sama antara dua *string*, '|s1|' adalah panjang *string* pertama, '|s2|' adalah panjang *string* kedua, dan 't' adalah jumlah transposisi karakter yang dibutuhkan untuk menyamakan dua *string*.

Winkler Similarity merupakan modifikasi dari *Jaro Similarity* yang memberikan bobot lebih besar pada kesamaan prefiks *string*. Rumusnya adalah:

$$jarowinkler = jarodist + (L * P * (1 - jarodist))$$

'L' adalah panjang awalan yang sama (prefiks) antara dua *string* (diambil maksimum 4 karakter), dan P adalah faktor skala, biasanya bernilai 0.1

2.2 *Chatbot*

Chatbot adalah program komputer yang dirancang untuk berinteraksi dengan manusia melalui antarmuka teks [15]. Tujuan utama *chatbot* adalah untuk menyediakan layanan atau informasi kepada pengguna dengan cara yang mirip dengan interaksi manusia ke manusia. *Chatbot* dapat digunakan dalam berbagai konteks, termasuk layanan pelanggan, bantuan teknis, edukasi, dan Kesehatan [2]. *Chatbot* juga dapat digunakan dalam berbagai platform, seperti situs web, aplikasi seluler, dan media sosial [16]. *Chatbot* dapat dikelompokkan berdasarkan dua kriteria utama: metode pengembangan dan Tingkat kecerdasan.

1. Metode pengembangan

- a. *Rule-based Chatbot*: *Chatbot* yang mengikuti aturan atau skenario yang telah diprogram sebelumnya [17]. *Chatbot* jenis ini memberikan respon berdasarkan pola yang telah di tentukan sebelumnya. Ini berarti bahwa *chatbot* ini hanya mampu memberikan respon yang telah di program sebelumnya dan tidak dapat belajar dari interaksi dengan pengguna.
- b. *AI-based Chatbot*: *Chatbot* yang menggunakan kecerdasan buatan atau *artificial intelligent* (AI) untuk memahami dan menanggapi percakapan dengan pengguna. *Chatbot* jenis ini memanfaatkan Teknik-teknik seperti pemrosesan bahasa alami atau *Natural Language Processing* (NLP) untuk memahami maksud pengguna dan menghasilkan respon yang lebih kontekstual dan relevan [18].

2. Tingkat kecerdasan

- a. *Rule-based Chatbot*: *Chatbot* ini cenderung memiliki tingkat kecerdasan yang lebih rendah karena hanya dapat memberikan respon yang telah di program sebelumnya dan tidak dapat memahami konteks atau makna di luar aturan yang telah ditentukan.
- b. *AI-based Chatbot*: *Chatbot* berbasis AI cenderung memiliki tingkat kecerdasan yang lebih tinggi karena *chatbot* ini dapat memahami bahasa manusia dengan lebih baik dan merespon secara kontekstual.

Chatbot jenis ini juga dapat belajar dan berkembang seiring waktu melalui pengalaman interaksi dengan pengguna [19].

2.3 *Natural Language Processing (NLP)*

Natural Language Processing (NLP) adalah bidang studi dan penerapan yang menginvestigasi bagaimana komputer dapat digunakan untuk memahami dan memproses teks atau ucapan dalam bahasa manusia alami [3]. Tujuan penelitian *NLP* adalah untuk memperoleh pemahaman tentang cara manusia menggunakan bahasa serta mengembangkan alat dan teknik yang dapat membuat sistem komputer mampu memahami dan memanipulasi bahasa alami untuk melaksanakan berbagai tugas yang bermanfaat [21].

Para peneliti *NLP* berusaha untuk mengumpulkan pengetahuan tentang kemampuan manusia dalam memahami dan menggunakan bahasa guna menghasilkan solusi teknologi yang efektif dalam memproses dan menginterpretasikan teks bahasa manusia dengan tepat [20]. Dengan demikian, *NLP* bertujuan untuk memungkinkan komputer untuk berinteraksi dengan manusia dalam bahasa mereka sendiri, membuka jalan bagi aplikasi-aplikasi yang luas dalam berbagai bidang, termasuk pemrosesan teks otomatis, terjemahan mesin, analisis sentimen, dan banyak lagi.

2.4 *Large Language Model (LLM)*

Large Language Model (LLM) adalah jenis model kecerdasan buatan (*AI*) yang dirancang untuk memahami, menghasilkan, dan memanipulasi bahasa manusia dalam skala besar. Model bahasa ini menggunakan teknik-teknik pembelajaran mesin (*Machine Learning*) dan pemrosesan bahasa alami (*NLP*) untuk memahami dan

menghasilkan teks yang sering kali sulit dibedakan dari tulisan manusia [4]. Salah satu contoh terkenal dari *LLM* adalah model seperti GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) yang dikembangkan oleh OpenAI [23].

Karakteristik utama dari *LLM* meliputi:

1. Skala Besar: Model ini dilatih dengan data teks dalam jumlah besar untuk memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang bahasa dan konteks yang beragam.
2. Kemampuan Generatif: *LLM* mampu menghasilkan teks baru yang sering kali sangat mirip dengan gaya dan konten yang digunakan dalam data latihannya.
3. Pemahaman Bahasa yang Dalam: *LLM* dapat memahami makna, konteks, dan nuansa dalam bahasa manusia, termasuk penggunaan idiom, referensi budaya, dan banyak lagi [22].

2.5 *Generative Pre-trained Transformer 2 (GPT-2)*

GPT-2 adalah model bahasa besar (*LLM*) yang dikembangkan oleh OpenAI, yang merupakan versi lanjutan dari GPT (*Generative Pre-trained Transformer*). GPT-2 dirancang untuk memahami dan menghasilkan teks yang sangat realistis dan menyerupai tulisan manusia dalam berbagai gaya dan topik [23]. GPT-2 didasarkan pada arsitektur *Transformer*, yang telah terbukti sangat efektif dalam tugas-tugas pemrosesan bahasa alami.

Arsitektur ini menggunakan mekanisme *self-attention* untuk memungkinkan model memahami konteks dari setiap kata dalam sebuah kalimat [24]. GPT-2

menggunakan pendekatan pembelajaran tanpa supervisi, yang berarti model tersebut dilatih menggunakan data yang tidak memiliki label khusus. Dalam kasus GPT-2, model dilatih pada sejumlah besar teks dari internet, yang mencakup berbagai topik dan gaya penulisan. Salah satu fitur utama dari GPT-2 adalah kemampuannya untuk menghasilkan teks secara generatif. Ini berarti bahwa model dapat menerima prompt atau awalan teks dan menghasilkan kelanjutan yang logis dan koheren berdasarkan konteks prompt tersebut [4]. GPT-2 dikenal karena kemampuannya menghasilkan teks yang sangat realistis dan menyerupai tulisan manusia. Meskipun kemampuannya yang mengesankan, GPT-2 juga menimbulkan kekhawatiran terkait potensi penyalahgunaannya. Beberapa orang khawatir bahwa model seperti GPT-2 dapat digunakan untuk menghasilkan teks palsu atau menyesatkan dengan cepat, karena kemampuannya untuk menghasilkan teks yang sangat realistis.

2.6 Layanan *Online*

Menurut KBBI, istilah "*online*" atau "daring" merujuk pada konsep "dalam jaringan," yang mengindikasikan koneksi melalui jejaring komputer, *internet*, dan sejenisnya [38]. Wahyudin (2022) menegaskan bahwa layanan *online* memiliki keunggulan dalam memberikan manfaat, mempermudah akses, dan menarik minat masyarakat karena mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat [39].

Dalam konteks penelitian ini, Layanan *online* merujuk pada layanan yang dapat diakses melalui *chatbot* kesehatan dengan koneksi internet atau jaringan komputer melalui *browser*. Artinya, individu dapat berinteraksi dengan *chatbot* untuk

mendapatkan informasi atau saran kesehatan dari *browser* pada perangkat mereka kapan pun dan dimana pun.

2.7 Layanan Kesehatan

Layanan kesehatan atau *healthcare* merupakan upaya yang dilakukan untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan individu dan masyarakat melalui pencegahan, diagnosis, pengobatan, dan rehabilitasi penyakit atau gangguan kesehatan lainnya [40]. Layanan kesehatan mencakup berbagai aspek, mulai dari layanan kesehatan primer, layanan kesehatan sekunder, hingga layanan kesehatan tersier yang melibatkan fasilitas dan teknologi medis yang lebih canggih [41].

Layanan kesehatan memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Dengan adanya layanan kesehatan yang berkualitas, masyarakat dapat memperoleh pengobatan dan pencegahan penyakit yang efektif, serta mendapatkan edukasi kesehatan yang diperlukan untuk menjalani gaya hidup sehat. Selain itu, layanan kesehatan yang terjangkau dan mudah diakses dapat mengurangi kesenjangan kesehatan antar kelompok sosial dan ekonomi, serta meningkatkan kesejahteraan umum [42]. Layanan kesehatan yang baik juga berkontribusi pada penguatan sistem kesehatan nasional melalui koordinasi dan kolaborasi antar berbagai sektor kesehatan, termasuk pemerintah, swasta, dan masyarakat.

2.8 Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang serbaguna dan mudah dipelajari, *Python* menjadi salah satu bahasa pemrograman yang sangat populer di

dunia [6]. Bahasa ini dikenal karena memiliki sintaksis yang sederhana dan mudah dimengerti, serta memiliki dukungan kuat untuk pemrograman berorientasi objek, pemrograman fungsional, dan struktur data yang kaya. *Python* dikembangkan oleh Guido van Rossum dan pertama kali dirilis pada tahun 1991 [7].

Kelebihan dari program Python termasuk kemudahan dalam pembelajarannya. Python merupakan bahasa pemrograman yang relatif mudah dipahami bahkan oleh pemula, karena sintaksnya yang sederhana dan mudah diikuti. Selain itu, *Python* memungkinkan pengguna untuk menjalankan program dengan banyak fungsi kompleks di dalamnya dengan mudah [25]. Bahkan, *Python* memiliki keunggulan dalam penggunaan kode yang lebih sedikit dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya, yang mempercepat proses pengembangan dan meminimalkan kesalahan.

Meskipun demikian, *Python* memiliki kekurangan, di antaranya adalah kinerjanya yang tergolong lambat dibandingkan dengan beberapa bahasa pemrograman lainnya. Selain itu, *Python* memiliki keterbatasan dalam mendukung platform mobile seperti Android dan Ios [26]. Ini dapat menjadi kendala bagi pengembang yang ingin mengembangkan aplikasi mobile menggunakan *Python*, karena dukungan dan alat pengembangan yang tersedia mungkin tidak sekomprehensif yang ada untuk bahasa pemrograman lainnya. Selain itu, meskipun *Python* mampu mengubah program dengan tingkat kerumitan tinggi menjadi lebih mudah, namun proses ini tetap membutuhkan waktu dan upaya yang cukup besar.

2.9 *Streamlit*

Streamlit merupakan sebuah kerangka kerja *web* yang disajikan untuk mempermudah penyebaran model dan visualisasi menggunakan bahasa *Python* dengan cepat dan minimalis, tetapi tetap menawarkan tampilan yang menarik dan ramah pengguna [27]. Kerangka kerja ini menyertakan beragam *widget* bawaan untuk interaksi pengguna, seperti pengunggahan gambar, penggeser, masukan teks, dan elemen *HTML* lainnya seperti kotak centang dan tombol radio. Setiap kali pengguna berinteraksi dengan aplikasi *Streamlit*, skrip *Python* dijalankan ulang dari awal hingga akhir. Hal ini merupakan prinsip penting yang perlu diingat dalam mengelola berbagai kondisi aplikasi yang mungkin terjadi. Dengan *Streamlit*, pengembang bisa mengubah skrip data menjadi aplikasi *web* yang dapat dibagikan dalam hitungan menit. Semuanya menggunakan bahasa pemrograman *Python* murni, tanpa memerlukan pengalaman dalam pembuatan *front-end* [28].

Streamlit merupakan aplikasi yang gratis dan tidak memerlukan keahlian khusus dalam pengembangan antarmuka pengguna untuk menggunakannya. Aplikasi ini dapat dijalankan pada editor *Anaconda* dan membutuhkan bahasa *Python* versi 3.7 ke atas, namun tidak didukung di *Jupyter Notebook* sehingga perlu dikonversi ke editor lain seperti *PyCharm* atau *Visual Studio Code* [9].

2.10 *Bot Telegram*

Bot Telegram adalah akun otomatis yang dijalankan oleh perangkat lunak, bukan oleh manusia. Mereka dapat melakukan berbagai tugas dan memberikan layanan kepada pengguna melalui antarmuka *chat Telegram* [12]. *Bot* ini

dikembangkan oleh pihak ketiga dan dapat dibuat oleh siapa saja yang memiliki pengetahuan tentang pengembangan perangkat lunak. *Bot Telegram* memiliki beragam penggunaan, mulai dari memberikan informasi, menyediakan layanan berbasis teks atau gambar, hingga memungkinkan akses ke data dan layanan lainnya melalui *API*. Beberapa *bot* populer di *Telegram* termasuk *bot* berita, *bot* cuaca, *bot game*, dan bahkan *bot* yang membantu dalam membuat undangan acara atau menyediakan layanan *e-commerce* [29].

Telegram merupakan aplikasi pengiriman pesan instan yang sangat populer. Dikembangkan oleh Pavel Durov, pendiri *VKontakte*, layanan media sosial terbesar di Rusia pada saat itu, *Telegram* diluncurkan pada tahun 2013. Aplikasi ini dikenal karena fokusnya pada keamanan dan privasi, serta fitur-fitur canggih seperti obrolan terenkripsi *end-to-end*, obrolan rahasia yang dapat diatur untuk menghilangkan jejak pesan, dan kemampuan untuk mengirim pesan dengan ukuran file yang besar [13]. *Chatbot* yang akan dikembangkan kali ini juga akan menggunakan *bot Telegram* untuk menjangkau pengguna yang lebih luas. Nantinya, *API bot Telegram* akan diintegrasikan dengan *API chatbot* yang telah dikembangkan.

2.11 Black box Testing

Black box testing, atau juga disebut sebagai *behavioral testing*, adalah jenis pengujian perangkat lunak yang dilakukan tanpa mempertimbangkan struktur internal atau kode sumber dari aplikasi atau sistem yang diuji [30]. Tujuan utama *black box testing* adalah untuk memverifikasi fungsionalitas eksternal dari sistem, apakah

aplikasi berjalan sesuai dengan persyaratan dan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya [31].

Dalam melakukan *black box testing*, penguji tidak memiliki akses ke kode sumber dan tidak perlu memahami bagaimana sistem tersebut diimplementasikan secara internal. Penguji hanya berfokus pada input yang diberikan ke sistem dan output yang dihasilkan oleh sistem tersebut. Penguji akan membuat kasus uji berdasarkan spesifikasi persyaratan, desain, dan dokumentasi lainnya.

Beberapa keuntungan utama dari *black box testing* adalah:

1. Efisien: *Black box testing* dapat dilakukan tanpa perlu memahami kode sumber, sehingga dapat menghemat waktu dan upaya.
2. Perspektif pengguna: Pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna akhir, sehingga memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan persyaratan pengguna.
3. Menemukan kesalahan fungsional: *Black box testing* sangat efektif dalam menemukan kesalahan fungsional, seperti kesalahan *input*, kesalahan antarmuka, dan kesalahan dalam memenuhi persyaratan.
4. Dapat digunakan untuk berbagai jenis aplikasi: *Black box testing* dapat diterapkan pada berbagai jenis aplikasi, termasuk aplikasi *web*, aplikasi seluler, dan sistem *embedded*.

Namun, *black box testing* juga memiliki beberapa keterbatasan, seperti tidak dapat mendeteksi kesalahan dalam struktur kode atau algoritma *internal*, dan tidak dapat menguji semua kemungkinan jalur eksekusi dalam sistem yang kompleks [32].

2.12 Penelitian Terkait

Berikut adalah beberapa penelitian terkait dengan tugas akhir mengenai implementasi *chatbot* Kesehatan berbasis AI untuk layanan *online* dalam bahasa Indonesia.

Tabel 2.2 Penelitian Terkait

No	Nama	Tahun	Judul	Hasil
1.	Fajarudin Zakariya, Junta Zeniarja, Sri Winarno	2024	Pengembangan <i>Chatbot</i> Kesehatan Mental Menggunakan <i>Algoritma Long Short-Term Memory</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan keberhasilan penggunaan algoritma LSTM pada chatbot sebagai sumber informasi Kesehatan mental yang memberikan respons serta Solusi efektif. Meskipun model chatbot menunjukkan kinerja baik dengan akurasi sebesar 93%, val_akurasi 83%, dan loss sekitar 0.3%, terdapat sedikit overfitting pada Validasi Loss akibat keterbatasan data. Implementasi chatbot ke dalam aplikasi web menggunakan framework <i>Flask, HTML, CSS, dan Javascript</i> memungkinkan akses melalui <i>server railway</i> secara online atau lokal. Meski demikian, diperhatikan keterbatasan data dan disarankan penelitian selanjutnya melibatkan dataset yang lebih besar untuk meningkatkan kehandalan dan akurasi chatbot, serta memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai

				efektifitas algoritma yang diterapkan dalam membantu individu mengatasi masalah Kesehatan mental sehari-hari.
2.	Lekha Athota, Vinod Kumar Shukla, Nitin Pandey, Ajay Rana	2020	<i>Chatbot For Healthcare System Using Artificial Intelligence</i>	Chatbot merupakan alat yang efektif dalam berinteraksi. Di sini, sebuah aplikasi dikembangkan dengan tujuan memberikan kualitas jawaban dalam waktu singkat. Hal ini mengurangi beban bagi penyedia jawaban dengan menyampaikan jawaban langsung kepada pengguna menggunakan sistem pakar. Proyek ini dirancang untuk membantu pengguna menghemat waktu dalam berkonsultasi dengan dokter atau ahli untuk solusi kesehatan. Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan teknik N-gram dan TF-IDF untuk mengekstrak kata kunci dari pertanyaan pengguna. Setiap kata kunci diberi bobot untuk mendapatkan jawaban yang sesuai dengan pertanyaan. Antarmuka Web juga dikembangkan untuk pengguna guna memasukkan pertanyaan. Aplikasi ini diperbarui dengan peningkatan keamanan dan efektivitas, yang melibatkan perlindungan pengguna dan pengambilan jawaban secara konsisten untuk setiap pertanyaan.
3.	<i>Desiree Bill, Theodor</i>	2023	<i>Fine-Tuning a LLM Using</i>	Dari hasil yang dikumpulkan dalam studi ini, tidak

	<i>Eriksson</i>		<i>Reinforcement Learning From Human Feedback For A Therapy Chatbot Application</i>	<p>ditemukan perbedaan signifikan antara model yang telah dilatih sebelumnya dan model yang telah disesuaikan kembali untuk menyimpulkan bahwa penyetelan kembali menggunakan RLHF menghasilkan kinerja yang lebih baik dalam bidang psikologi. Beberapa aturan dan regulasi dapat diterapkan pada bidang penelitian ini. Namun, belum ada cukup spesifik untuk menerapkan asisten psikolog digital atau kecerdasan buatan secara umum. Oleh karena itu, pemerintah harus terus memperkenalkan regulasi yang relevan untuk inovasi kecerdasan buatan, termasuk tetapi tidak terbatas pada etika, akuntabilitas, dan data pribadi, terutama karena chatbot dapat mendorong perubahan dalam perilaku pasien dan memengaruhi kehidupan individu. Jika suatu produk yang telah diuji dengan baik ingin diperkenalkan ke pasar, maka Kerangka Etika, Transparansi, dan Akuntabilitas untuk Pengambilan Keputusan Otomatis harus dipatuhi untuk memastikan implementasi yang etis.</p>
4.	Jeonghoon Kim, Jung Hyun Lee,	2023	<i>Memory-Efficient Fine-Tuning Of</i>	<i>Fine-tuning</i> meluruskan model bahasa besar (LLM) dengan tujuan spesifik.

	<p>Sungdong Kim, Joonsuk Park, Kang Min Yoo, Se Jung Kwon, Dungsoo Lee</p>		<p><i>Compressed Large Language Models Via Sub-4-bit Integer Quantization</i></p>	<p>Untuk mempertahankan kemampuan komprehensif LLM sambil menyelaraskannya secara efektif, kami memperkenalkan PEQA, sebuah metode yang menyatukan secara mulus keuntungan penyetelan kembali efisien parameter (PEFT) dan kuantisasi dalam LLM. PEQA tidak hanya mengurangi konsumsi DRAM selama penyetelan kembali tetapi juga mempercepat latensi inferensi untuk implementasi dengan menjaga bobot dalam format kuantisasi bit rendah. Melalui pengujian yang ketat di berbagai kumpulan data dan LLM, kami telah menemukan bahwa PEQA dapat menyamai kinerja dasar presisi penuh dalam adaptasi tugas-spesifik, bahkan dengan penurunan signifikan dalam ukuran model. Ketika digabungkan dengan penyetelan instruksi, kinerja PEQA menunjukkan kemampuannya untuk mempertahankan dan meningkatkan pengetahuan komprehensif setelah kompromi inheren dari kuantisasi, memulihkan kinerja model asli dengan hanya memperbarui skala kuantisasi dari LLM yang dikuantisasi.</p>
--	--	--	---	--

5.	Jieh-Sheng Lee, Jieh Hsiang	2020	<i>Patent Claim Generation By Fine-tuning OpenAI GPT-2</i>	Munculnya model Transformer seperti GPT-2 merupakan pergeseran paradigma dan peluang besar bagi peneliti di bidang paten. Dalam penelitian ini, kami mengadopsi pendekatan berbasis span dan mendemonstrasikan kemungkinan pengembangan yang diperluas berdasarkan kemampuan generasi teks yang disediakan oleh model GPT-2. Kami merilis baik model kami yang disesuaikan kembali dengan 355 juta parameter yang khusus untuk paten maupun kode eksekutif kami di Colab. Ratusan klaim paten yang dihasilkan dipublikasikan sebagai data penelitian di GitHub juga. Percobaan kami menunjukkan bahwa klaim paten yang dihasilkan dapat koheren dalam bentuk permukaan. Di luar bentuk permukaan, tantangan yang lebih mendalam adalah bagaimana mengukur kualitas semantik dari generasi teks dan menghasilkan teks paten yang lebih baik. Secara singkat, konsep ini merupakan langkah pertama kami menuju kasus penggunaan "autocompletion" yang diharapkan untuk Inovasi yang Diperluas.
----	--------------------------------	------	--	--

6.	Shiddiq Sugiono	2021	Pemanfaatan <i>Chatbot</i> Pada Masa Pandemi COVID-19: Kajian Fenomena Society 5.0	Hasil penelitian ini memberikan implikasi teoritis dan praktis terhadap pemanfaatan chatbot. Implikasi teoritis dari penelitian ini adalah bahwa chatbot menjadi salah satu teknologi Revolusi Industri 4.0 yang mendukung terbentuknya <i>Society 5.0</i> karena ecara konseptual berperan menyelesaikan permasalahan kesehatan dan mendukung tercapainya SDGs. Implikasi praktis dalam penelitian ini menyebutkan bahwa pemanfaatan chatbot dapat dikembangkan lebih jauh lagi untuk mengatasi permasalahan lainnya. Teknologi <i>chatbot</i> dapat terus dioptimalkan meskipun masa krisis pandemi Covid-19 sudah selesai.
7.	Siti Rubaeah, Tusaria Tri Wahyu Ningrum, Ziyah Walidanaen Fandol, Retno Agus Setiawan	2021	SISPAC: <i>Chatbot</i> Untuk Diagnosis Dan Penanganan Hipertensi	Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan machine learning dalam perluasan layanan kesehatan, teknologi memegang peran penting dalam mendiagnosis dan menangani masalah kesehatan. Dalam hal ini, hipertensi menjadi penyakit yang mempunyai resiko tinggi dan menjadi factor utama munculnya penyakit jantung coroner, stroke iskemik dan hemoragik serta dapat mengakibatkan komplikasi kesehatan yang

				<p>menyebabkan kematian. Untuk itu chatbot SISPAC hadir untuk memberi solusi atas permasalahan tersebut, SISPAC bot dapat mendiagnosis seseorang terkena hipertensi atau tidak, serta merekomendasikan penanganan apabila orang yang berkonsultasi ternyata sudah mengidap hipertensi. Jadi, dengan adanya SISPAC masyarakat dapat melakukan pemeriksaan sedini mungkin kapan pun dan dimanapun mereka berada serta menambah wawasan terkait hipertensi. SISPAC mungkin efektif dalam membantu diagnosis dan penanganan awal hipertensi.</p>
8.	Iqbal Dwi Haryanto, Saefurrahman	2024	Implementasi Chatbot Kesehatan Kucing Melalui <i>Dialogflow</i> dan <i>Telegram</i> Untuk Pemberian Informasi Penyakit dan Perawatan	<p>Berdasarkan hasil analisis, implementasi dan pengujian, penelitian ini berhasil mengembangkan sistem <i>Chatbot</i> untuk perawatan dan konsultasi penyakit kucing. Sistem ini diimplementasikan melalui aplikasi <i>Telegram</i> dengan menggunakan framework <i>Dialogflow</i> pada saat pembuatannya. Dapat disimpulkan bahwa <i>Chatbot</i> ini berpotensi membantu masyarakat dalam merawat kucing, termasuk aspek terkait penyediaan makanan yang baik, menjaga kesehatan dan pengobatan penyakit pada kucing.</p>

9.	Dewinta Zulhida Putri, Diyah Puspitaningrum, Yudi Setiawan	2018	Konversi Citra Kartu Nama ke Teks Menggunakan Teknik OCR dan <i>Jaro-Winkler Distance</i>	Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut: 1. Aplikasi konversi teks telah dapat melakukan konversi teks kartu nama dengan melakukan ekstraksi teks dari foto kartu nama menggunakan <i>Optical Character Recognition (OCR) dengan library Tesseract Tess-Two berbasis mobile android.</i> 2. Aplikasi ekstraksi teks telah dapat melakukan pengelompokan data hasil ekstraksi nama, jabatan, instansi, nomor ponsel, alamat pertama, alamat kedua, nomor telepon pertama, nomor telepon kedua atau fax dan e-mail dengan menggunakan algoritma <i>Jaro-Winkler Distance</i> dengan menggunakan <i>library Apache Commons Lang</i> yang keseluruhan data yang telah dikelompokkan dapat disimpan di dalam database smartphone. Jurnal TEKNOINFO, Vol. 12, No.1, 2018, 1-6. ISSN 1693-0010 (print)6 3. Ujicoba 50 data sebanyak lima kali proses ekstraksi dan pengelompokan menghasilkan nilai akurasi rata-rata untuk data nama
----	--	------	--	--

				sebesar 76%, data jabatan sebesar 74%, data instansi sebesar 56%, data nomor ponsel sebesar 82%, data nomor telepon sebesar 86%, data alamat sebesar 78%, dan data email sebesar 88%.
10.	I Kadek Trio Putra Pinanjeng, I Made Sukarsa, I Made Suwija Putra	2020	Perbaikan Kata Pada Sistem <i>Chatbot</i> Dengan Metode <i>Jaro Winkler</i>	Perbaikan kata dengan menggunakan metode <i>Jaro-Winkler</i> dapat bekerja dengan hasil yang cukup baik dengan memperoleh rata-rata nilai kemiripan kata sebesar 95,21% dan tingkat keakuratan dalam pemberian saran kata sebesar 76%. Penambahan fitur perbaikan kata pada sistem <i>chatbot</i> juga telah dibuktikan dapat meningkatkan nilai akurasi sistem <i>chatbot</i> dalam memberikan respons dengan akurasi 96% dibandingkan sistem <i>chatbot</i> tanpa menggunakan fitur perbaikan kata dengan akurasi 36%. Nilai peningkatan akurasi sistem <i>chatbot</i> dengan penambahan fitur perbaikan kata mencapai 60%. Sistem perbaikan kata ini diharapkan dapat dikembangkan dengan menggunakan dengan menggunakan metode selain string matching sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode
11.	Aini Nur Khasanah, Mardhiya Hayaty	2023	<i>Abstractive-Based Automatic Text</i>	Dalam ringkasan, studi ini memperkenalkan algoritma ringkasan berita

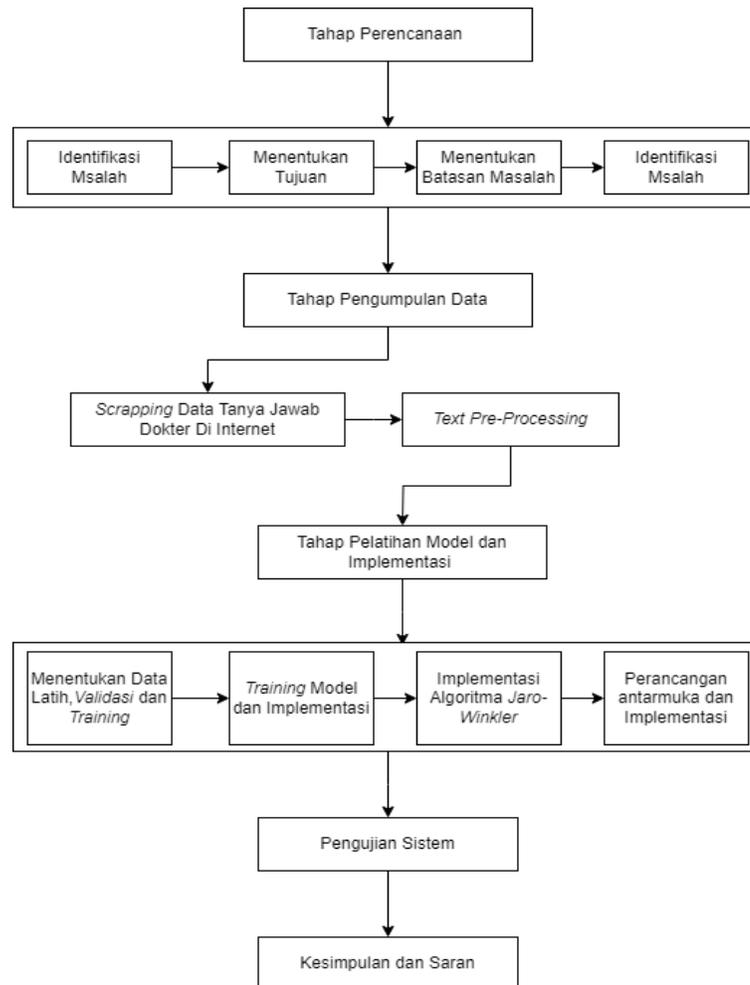
			<p><i>Summarization On Indonesian News Using GPT-2</i></p>	<p>menggunakan model GPT-2 dan mengevaluasinya dengan metrik ROUGE. Hasil bervariasi berdasarkan skor ROUGE: skor rendah menghasilkan ringkasan yang repetitif dan tidak sesuai konteks, sementara skor tinggi menunjukkan pengutipan yang efektif dan retensi konteks. Studi ini mengidentifikasi kebutuhan akan pemrosesan awal yang lebih baik dan perangkat keras yang lebih Tangguh. Para penulis menyarankan untuk memperluas dataset untuk hasil yang lebih baik dalam penelitian di masa depan, dengan tujuan untuk menetapkan dataset dan hasil evaluasi sebagai benchmark GPT2 untuk ringkasan teks dalam bahasa Indonesia.</p>
--	--	--	--	---

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan yang ditempuh pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1:



Gambar 3.2 Metodologi Penelitian

Penjelasan dari metodologi penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan berikut:

3.2 Tahap Perencanaan

Tahap ini merupakan Langkah yang harus dilakukan agar tujuan penelitian menjadi lebih jelas dan terarah.

3.1.1 Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah utama yaitu ketersediaan data kesehatan dalam bahasa Indonesia. Masalah ini berkaitan dengan ketersediaan data kesehatan yang cukup dan relevan dalam bahasa Indonesia untuk melatih model *chatbot* dengan baik.

3.1.2 Menentukan Tujuan

Menentukan target yang ingin dicapai pada penelitian. Tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan implementasi model GPT-2 yang telah di *fine-tuning* menjadi model *chatbot* ke dalam bentuk *web* dan *bot telegram* yang dapat di gunakan secara *online*.

3.1.3 Menentukan Batasan Masalah

Bertujuan agar penelitian berkonsentrasi pada cakupan objek penelitian dan tidak keluar dari cakupan yang telah ditentukan.

3.1.4 Penentuan Data

Dataset yang akan digunakan pada penelitian ini adalah teks pada postingan tanya jawab di website penyedia layanan tanya jawab dengan dokter seperti www.halodoc.com, www.alodokter.com. Adapun postingan yang dipilih secara acak pada website tersebut adalah 10.000 postingan tanya jawab dengan lebih dari 1.200

topik kesehatan yang mana data postingan tersebut akan disimpan dalam *file CSV* untuk dilatih pada model GPT-2 nantinya.

3.3 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan sumber data yang relevan untuk melatih dan menguji *chatbot* kesehatan berbasis AI dalam bahasa Indonesia. Langkah-langkah yang dilakukan mencakup *Scraping data* dan *Text pre-processing*.

3.3.1 Pengumpulan Data Tanya Jawab Di Internet (*Web Scrapping*)

Web scraping adalah proses pengambilan informasi dari *website* secara terstruktur dan otomatis menggunakan program atau script [35]. Penelitian ini menggunakan data yang terdiri dari teks yang ditemukan dalam postingan tanya-jawab di *platform* penyedia layanan konsultasi kesehatan seperti www.halodoc.com dan www.alodokter.com. *Dataset* ini terdiri dari 10.000 postingan tanya-jawab yang mencakup lebih dari 1.200 topik kesehatan yang dipilih secara acak dari kedua *website* tersebut yang kemudian disimpan dalam *file CSV*.

3.3.2 Text Pre-processing

Text processing dibutuhkan untuk menganalisis, memanipulasi, dan mengekstraksi informasi dari teks [34]. Pada tahap ini, dilakukan proses pembersihan data untuk menghapus informasi yang tidak relevan dan mengidentifikasi serta menghapus nama yang mungkin muncul dalam postingan. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data dengan fokus pada konteks kesehatan. Langkah-langkah *pre-processing* mencakup penghapusan entitas yang tidak berhubungan dengan topik kesehatan, seperti nama, serta kalimat atau frasa yang tidak relevan. Proses ini

penting untuk memastikan *dataset* yang digunakan berfokus pada informasi yang relevan dengan tujuan penelitian.

3.4 Tahap Pelatihan Model dan Implementasi

Pada tahap ini, dilakukan proses pelatihan model *chatbot* kesehatan berbasis kecerdasan buatan (*AI*) dengan menggunakan data yang telah dipersiapkan sebelumnya. Langkah-langkahnya meliputi penyesuaian parameter model, pelatihan dengan dataset yang telah diproses, dan evaluasi kinerja model. Selain itu, tahap ini juga mencakup implementasi *chatbot* ke dalam lingkungan *online* yang relevan dengan memperhitungkan infrastruktur teknologi yang tersedia serta kebutuhan pengguna akhir. Proses ini merupakan langkah krusial dalam menghasilkan *chatbot* yang efektif dalam memberikan layanan kesehatan berbasis AI kepada pengguna.

3.4.1 Menentukan Data latih, Validasi dan Parameter *Training* (*Train Test Split*)

Dalam tahap ini, dilakukan penentuan data yang akan digunakan sebagai data latih dan data validasi untuk melatih model *chatbot* kesehatan berbasis GPT-2. Selain itu, parameter-parameter pelatihan model juga ditentukan untuk mengoptimalkan kinerja model. Langkah-langkah ini merupakan pondasi penting dalam proses pelatihan model yang efektif dan akurat.

3.4.2 Training Model Dan Evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan pelatihan model *chatbot* kesehatan berbasis GPT-2 serta evaluasi kinerja model. Langkah-langkah pelatihan meliputi penyesuaian parameter, iterasi pelatihan menggunakan data latih, dan tuning model untuk

meningkatkan hasil. Setelah pelatihan selesai, evaluasi dilakukan untuk mengukur seberapa baik model dapat memberikan respons yang relevan dan akurat terhadap pertanyaan kesehatan. Proses evaluasi memungkinkan peneliti untuk menilai kualitas dan konsistensi chatbot dalam menyediakan informasi yang berguna kepada pengguna.

3.4.3 Implementasi Algoritma *Jaro-Winkler*

Pada tahap ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan *chatbot* dalam memahami pertanyaan atau masukan pengguna dengan lebih baik, terutama dalam konteks pencocokan *string* atau pencarian kata kunci yang relevan. Algoritma *Jaro-Winkler* sendiri adalah algoritma yang digunakan untuk mengukur kedekatan antara dua *string* berdasarkan kesamaan karakter mereka.

Langkah-langkah implementasi algoritma Jaro-Winkler dalam konteks ini meliputi:

1. Pemahaman Teks Pengguna: Pertama-tama, *chatbot* akan menggunakan algoritma *Jaro-Winkler* untuk memahami teks yang dimasukkan oleh pengguna. Ini termasuk pertanyaan kesehatan atau permintaan informasi lainnya.
2. Pencocokan *String*: Setelah memahami teks pengguna, *chatbot* akan menggunakan algoritma *Jaro-Winkler* untuk mencocokkan kata kunci atau frasa yang relevan dengan *database* atau pengetahuan yang dimilikinya. Ini memungkinkan chatbot untuk menemukan jawaban yang paling sesuai dengan pertanyaan atau masukan pengguna.

3. Penyesuaian Tingkat Kesamaan: Algoritma *Jaro-Winkler* juga dapat disesuaikan untuk meningkatkan akurasi pencocokan *string*. Dalam konteks implementasi chatbot kesehatan, penyesuaian ini dapat dilakukan berdasarkan *domain* khusus atau karakteristik kesehatan tertentu, sehingga *chatbot* dapat memberikan respons yang lebih tepat dan relevan.
4. Peningkatan Kinerja *Chatbot*: Dengan mengintegrasikan algoritma *Jaro-Winkler*, diharapkan kinerja *chatbot* dalam memberikan respons yang akurat dan relevan terhadap pertanyaan kesehatan dapat ditingkatkan. Hal ini dapat meningkatkan kepuasan pengguna dan efektivitas *chatbot* dalam menyediakan layanan kesehatan berbasis AI.

3.4.4 Pengujian Aplikasi

Pada tahap pengujian aplikasi menggunakan metode *blackbox* testing, fokus utama adalah menguji fungsionalitas eksternal aplikasi tanpa memperhatikan detail internal dari kode atau struktur aplikasi. Dalam konteks pengujian aplikasi *chatbot* kesehatan berbasis AI, *blackbox testing* akan dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat memberikan respons yang sesuai dan berkualitas kepada pengguna tanpa harus mengetahui bagaimana sistem di dalamnya bekerja [36].

3.5 Kesimpulan Dan Saran

Pada bagian ini, disajikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan terkait implementasi dan pengembangan *chatbot* kesehatan berbasis AI menggunakan model GPT-2. Selain itu, diberikan pula saran-saran untuk pengembangan selanjutnya berdasarkan temuan yang ditemukan selama penelitian.

Kesimpulan ini bertujuan untuk merangkum hasil penelitian secara komprehensif, sedangkan saran-saran diharapkan dapat memberikan arah bagi penelitian mendatang untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas *chatbot* kesehatan berbasis AI.