

Implementasi Chatbot AIML untuk Layanan Pelanggan UMKM Warung Kopi XYZ

Mushlihudin¹, Jefree Fahana²

^{1,2}Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹mushlihudin@uad.ac.id, ²jefree.fahana@uad.ac.id

Email Penulis Korespondensi: mushlihudin@uad.ac.id

Diterima: 24 Agustus 2026; Disetujui: 29 Agustus 2026; Diterbitkan 31 Agustus 2026

Abstrak— UMKM Warung Kopi XYZ melayani penyediaan minuman, makanan ringan, dan fasilitas tempat berkumpul bagi pelanggan. Namun, pengelola dan barista sering menerima pertanyaan berulang mengenai menu, harga, lokasi, fasilitas Wi-Fi, hingga reservasi tempat, khususnya pada jam operasional sibuk dan akhir pekan. Penelitian ini mengembangkan chatbot berbasis web menggunakan *Artificial Intelligence Markup Language* (AIML) untuk menyediakan respons otomatis atas pertanyaan layanan pelanggan. Data kebutuhan diperoleh melalui wawancara dengan pengelola kedai, observasi percakapan pelanggan, dan kajian literatur. Pertanyaan pelanggan diproses melalui case folding, tokenisasi, pemeriksaan ejaan (*spell checker*), stemming, dan filtering sebelum pattern dicocokkan dengan knowledge base AIML. Sistem menyediakan peran pengguna (pelanggan) dan admin (pengelola kedai); pelanggan mengajukan pertanyaan seputar layanan kedai, sedangkan admin dapat menambah atau menghapus pattern serta meninjau riwayat percakapan. Evaluasi meliputi uji akurasi respons, *System Usability Scale* (SUS), dan black-box testing. Hasil pengujian menunjukkan akurasi 91,49% berdasarkan 43 respons sesuai dari 47 pertanyaan, skor SUS rata-rata 82 yang berada pada kategori good, serta keberhasilan 100% pada 36 skenario pengujian fungsional. Temuan menunjukkan bahwa chatbot AIML layak digunakan untuk mengurangi beban respons berulang pada UMKM kuliner, meskipun normalisasi salah ketik dan cakupan pattern masih perlu diperluas.

Kata Kunci: chatbot, AIML, NLP, UMKM, layanan pelanggan, *usability*.

Abstract— The Warung Kopi XYZ MSME provides beverage, snack, and hangout facilities for customers. However, the coffee shop management and baristas repeatedly answer similar questions regarding menu items, prices, location, Wi-Fi availability, and table reservations, particularly during peak operating hours and weekends. This study developed a web-based chatbot using Artificial Intelligence Markup Language (AIML) to provide automated answers about coffee shop customer services. Requirements were gathered through interviews with the coffee shop owner, observation of customer inquiries, and a literature review. User input underwent case folding, tokenization, spell checking, stemming, and filtering before its pattern was matched against the AIML knowledge base. The system supports customer and administrator roles: customers submit inquiries, while administrators manage patterns and review conversation histories. Evaluation combined response-accuracy testing, the System Usability Scale (SUS), and black-box testing. The chatbot achieved 91.49% accuracy from 43 correct responses out of 47 test questions, an average SUS score of 82 in the "good" category, and a 100% pass rate across 36 functional test scenarios. These results indicate that the AIML chatbot is feasible for reducing repetitive customer service inquiries in MSMEs, although misspelling normalization and pattern coverage should be further improved.

Keywords: chatbot, AIML, NLP, MSME, customer service, *usability*

1. PENDAHULUAN

Pesatnya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi memacu manusia untuk terus melahirkan inovasi baru. Dinamika ini sejalan dengan melonjaknya tuntutan gaya hidup di era digital, yang mencakup kemudahan akses informasi, jejaring sosial, keamanan siber, transaksi elektronik, produktivitas kerja, hingga peningkatan kompetensi diri [1][2]. Untuk menjawab berbagai tuntutan tersebut, Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*) muncul sebagai terobosan terkini [3]. AI telah merevolusi pola interaksi kita dengan teknologi melalui kemampuannya menyajikan informasi secara kilat dan akurat [4]. Salah satu implementasi AI secara nyata adalah penggunaan chatbot yang mampu melayani kebutuhan informasi secara efektif dan efisien [5]. Perkembangan AI yang berkembang pesat, masih banyak pihak yang belum mengeksplorasi dan memanfaatkan kapasitas teknologi ini secara maksimal, salah satunya UMKM [6].

Pemanfaatan teknologi informasi untuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memungkinkan menyediakan layanan pelanggan yang lebih cepat, konsisten, dan dapat diakses tanpa bergantung sepenuhnya pada jam kerja manual karyawan. Website dan platform digital menjadi sarana yang umum digunakan untuk menyampaikan daftar menu, harga, fasilitas, dan lokasi usaha secara terhubung [7]. Pada saat yang sama, kecerdasan buatan menyediakan teknik untuk meniru proses penalaran dan membantu penyelesaian masalah operasional, salah satunya melalui chatbot yang berinteraksi dengan pelanggan menggunakan bahasa alami [8] [9].

Warung Kopi XYZ merupakan salah satu UMKM sektor kuliner yang melayani penjualan berbagai varian kopi, non-kopi, makanan ringan, serta menyediakan fasilitas tempat berkumpul dan bekerja (*co-working space*). Hasil wawancara dengan pengelola dan barista menunjukkan bahwa pelanggan sering mengajukan pertanyaan yang sama berulang kali, seperti daftar menu favorit, kisaran harga, jam operasional, ketersediaan stopkontak/Wi-Fi, cara reservasi meja, hingga petunjuk arah lokasi kedai. Sebagian pertanyaan masuk di luar jam operasional atau pada saat jam sibuk (*peak hours*) di malam hari. Informasi sebenarnya telah dipublikasikan pada media sosial kedai, tetapi tidak selalu dibaca atau ditemukan oleh pelanggan. Akibatnya, pengelola perlu mengulang jawaban yang serupa melalui pesan singkat, yang berdampak pada keterlambatan respon dan kurang optimalnya alokasi waktu pelayanan barista di meja bar.

Chatbot dapat berfungsi sebagai antarmuka tanya jawab interaktif [10] yang menghubungkan pelanggan dengan basis pengetahuan usaha [11]. *Natural Language Processing* (NLP) memfasilitasi pengolahan bahasa alami agar masukan pengguna dapat dinormalisasi dan dipahami oleh sistem [9]. Dalam pendekatan berbasis aturan (*rule-based*), AIML menyimpan unit pengetahuan dalam elemen *category* yang berisi *pattern* dan *template*. *Pattern* merepresentasikan bentuk pertanyaan pelanggan, sedangkan *template* menyediakan respons jawaban ketika pola yang sesuai ditemukan [12]. Pendekatan ini ringan, transparan, dan relatif mudah dikelola oleh pemilik UMKM untuk domain terbatas dengan jenis pertanyaan yang dapat diinventarisasi secara berkala.

Penelitian terdahulu telah memperlihatkan potensi AIML pada layanan informasi dan komunikasi interaktif. Guntoro dkk. mengembangkan chatbot layanan informasi kampus dan memperoleh hasil pengujian fungsional 100% serta UAT 95% [12]. Amrullah dkk. juga menerapkan AIML sebagai asisten virtual untuk menjawab pertanyaan berulang pada pusat informasi penerimaan mahasiswa baru [13]. Sementara itu, Ramadhan dkk. menerapkan auto-reply pesan instan untuk informasi operasional layanan [14], yang kemudian dikembangkan lebih lanjut pada platform digital dengan pengujian *usability* yang baik. Penggunaan media sosial dan media konvensional masih menjadi pilihan pengusaha UMKM karena sudah memberikan keuntungan [15].

Meskipun teknologi chatbot berbasis AIML telah banyak diteliti, terdapat research gap pada karakteristik domain implementasinya. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada domain akademik [12], [13], [14] atau institusi publik yang memiliki pola pertanyaan formal dan terstruktur. Sebaliknya, interaksi pelanggan pada UMKM sektor kuliner memiliki tantangan unik berupa penggunaan bahasa yang sangat informal, banyaknya singkatan (*slang*), variasi istilah menu yang dinamis, serta tingginya tingkat kesalahan ketik (*typo*) dari pelanggan yang memesan secara cepat. Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada adaptasi dan implementasi arsitektur AIML yang dikombinasikan dengan prapemrosesan *Natural Language Processing* (NLP) [8] khusus untuk menangani noise bahasa informal khas pelanggan kedai kopi. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah berupa model penyesuaian *knowledge base* AIML yang ringan, transparan, dan dapat dikelola secara mandiri oleh pemilik UMKM non-IT. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan chatbot berbasis web yang adaptif terhadap bahasa pelanggan UMKM Warung Kopi XYZ.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Subjek dan Pengumpulan Data

Subjek penelitian adalah layanan pelanggan pada UMKM Warung Kopi XYZ. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan kajian literatur. Wawancara dilakukan dengan pengelola kedai dan barista untuk mengidentifikasi kendala pelayanan pelanggan, daftar pertanyaan berulang, serta detail informasi produk/fasilitas yang wajib tersedia. Observasi diarahkan pada catatan percakapan pesan masuk dari pelanggan terkait pemesanan, fasilitas, dan jam buka. Kajian literatur digunakan untuk menetapkan konsep chatbot [16], NLP, AIML, arsitektur aplikasi, pengukuran akurasi, *System Usability Scale* (SUS), dan *black-box testing*.

Data kebutuhan kemudian dikelompokkan menjadi data pelanggan, data admin/pengelola, riwayat percakapan, *pattern* pertanyaan, dan *template* jawaban. *Knowledge base* mencakup kategori [17]:

1. Pembukaan (salam & instruksi awal)
2. Menu minuman & makanan
3. Harga & rekomendasi produk
4. Jam operasional & lokasi kedai
5. Reservasi meja / tempat
6. Fasilitas (Wi-Fi, colokan listrik, mushola)
7. Metode pembayaran (QRIS, Tunai, Transfer)
8. Promo & event khusus
9. Penutup

Pengelompokan domain ini bertujuan membatasi ruang percakapan agar jawaban yang diberikan tetap relevan dengan konteks bisnis Warung Kopi XYZ.

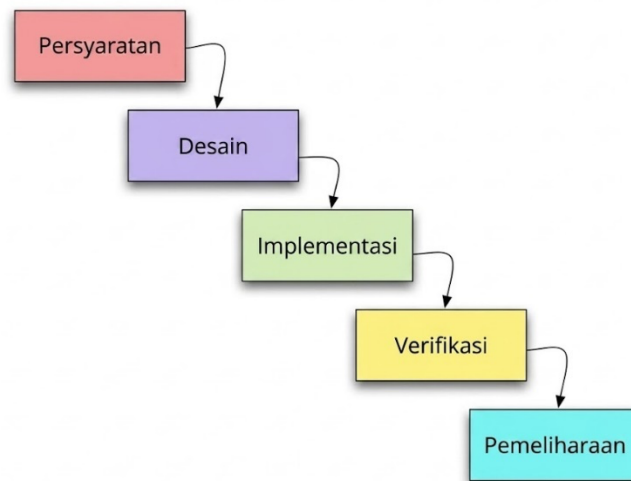
2.2 Tahapan Pengembangan Sistem

Pendekatan pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metode *Waterfall* (Air Terjun) seperti pada gambar 1, karena kebutuhan sistem (*knowledge base* UMKM) telah terdefinisi dengan jelas di awal pengumpulan data. Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis melalui alur berikut:

1. Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari dua aktor utama, yaitu Pelanggan (membutuhkan akses chat responsif tanpa login rumit) dan Admin/Pengelola Kedai (membutuhkan dashboard untuk mengelola *pattern* dan melihat riwayat). Tahap ini menghasilkan arsitektur data dan skenario percakapan.
2. Perancangan Sistem: Merancang struktur basis data, *knowledge base* AIML yang terdiri dari 9 kategori layanan, alur pemrosesan NLP, serta perancangan antarmuka (UI/UX) web interaktif yang *mobile-friendly*.

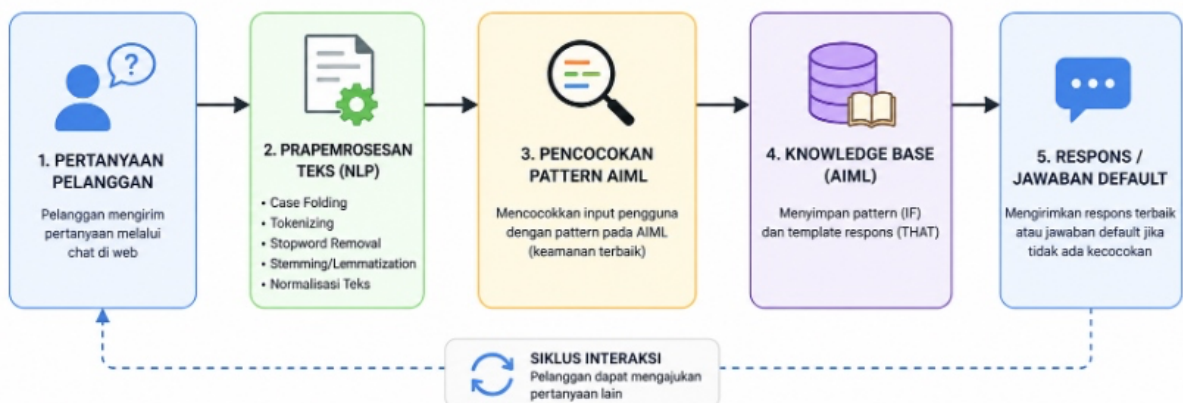
3. Implementasi Sistem (Pengkodean): Membangun aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman yang mengintegrasikan mesin (*interpreter*) AIML. Pada tahap ini, masukan pelanggan dikonfigurasi agar melewati tahap prapemrosesan teks sebelum dicocokkan, seperti terlihat pada Gambar 2.
4. Tahap Evaluasi (Pengujian): Menguji fungsionalitas (*black-box*), akurasi respons algoritma pencocokan, serta evaluasi kepuasan pengguna (*usability*).

Seperti ditunjukkan pada Gambar 1, alur operasional chatbot dimulai dari pertanyaan pelanggan yang terlebih dahulu dinormalisasi melalui tahap prapemrosesan teks (case folding, tokenizing, spell checker, stemming, dan stopword removal). Token hasil prapemrosesan digabungkan menjadi kata kunci yang dibandingkan dengan pattern pada basis pengetahuan AIML untuk menghasilkan template jawaban yang tepat atau respons default jika pattern tidak ditemukan.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Penelitian dilaksanakan melalui perumusan masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, pembangunan aplikasi berbasis web, dan pengujian. Analisis kebutuhan menghasilkan dua aktor utama, yaitu Pelanggan dan Admin (Pengelola Kedai). Pelanggan dapat melakukan langsung akses sahabatbot tanpa login terlebih



Gambar 2. Alur pemrosesan pertanyaan pada chatbot AIML Warung Kopi XYZ

mengajukan pertanyaan layanan. Admin dapat login, menambah, mengubah, dan menghapus pattern, serta meninjau riwayat percakapan pelanggan. Sistem dikembangkan sebagai aplikasi web interaktif yang dapat diakses melalui peramban pada perangkat *mobile* maupun komputer.

Seperti ditunjukkan pada Gambar 2, pertanyaan dari pelanggan terlebih dahulu dinormalisasi melalui tahap prapemrosesan teks. Tahap case folding mengubah seluruh huruf menjadi bentuk kecil dan menghapus tanda baca[18]; tokenisasi memecah kalimat menjadi kata/token; *spell checker* memperbaiki kesalahan pengetikan (*typo*); *stemming* mengubah kata berimbuhan menjadi kata dasar; dan filtering (*stopword removal*) menghapus kata yang tidak memiliki bobot informasi penting[19]. Token hasil prapemrosesan digabungkan menjadi kata kunci (*keywords*) yang dibandingkan dengan *pattern* pada *knowledge base*. Jika kecocokan ditemukan, *interpreter* AIML mengembalikan template jawaban yang sesuai[20]. Jika tidak ditemukan *match*, sistem memberikan respons *default* dan meminta pelanggan memilih opsi kategori atau memperjelas pertanyaan.

2.3. Struktur AIML dan Rancangan Data

AIML merupakan turunan XML yang menggunakan struktur bertanda. Elemen <aiml> membungkus dokumen, <category> mendefinisikan satu unit pengetahuan, <pattern> menyimpan pola pertanyaan masukan, dan <template> menyimpan respons jawaban [20]. Penggunaan struktur tersebut memudahkan pengelola UMKM menambah pengetahuan kedai tanpa perlu mengubah alur pemrograman utama. Data pattern juga disimpan dalam basis data terintegrasi agar dapat ditampilkan dan dikelola dengan mudah melalui dashboard admin.

Tabel 1. Komponen utama sistem chatbot SahabatBot

Komponen	Fungsi	Data Utama
Antarmuka Pelanggan	Registrasi, login, dan percakapan interaktif	Nama, email/No HP, pertanyaan pelanggan
Prapemrosesan NLP	Normalisasi teks pertanyaan pelanggan	Token, kata dasar, dan keyword
Interpreter AIML	Mencocokkan pattern masukan dan memilih template	<i>Category, pattern</i> , template
Dashboard Admin	Mengelola pengetahuan kedai dan meninjau chat	Pattern, jawaban, riwayat percakapan
Basis Data	Menyimpan data akun, pattern, dan log percakapan	<i>Data User, Bot, Pattern, Chat History</i>

2.4. Metode Pengujian

Uji akurasi dilakukan dengan mengajukan kumpulan 47 pertanyaan uji yang merepresentasikan seluruh kategori layanan kedai, seperti pada tabel 2. Jawaban diklasifikasikan sebagai Sesuai apabila informasi yang diberikan cocok dengan keluaran yang diharapkan (*ground truth*). Akurasi dihitung menggunakan Persamaan (1):

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Sesuai}}{\text{Jumlah Pertanyaan}} \times 100\% \quad (1)$$

Usability dievaluasi menggunakan *System Usability Scale* (SUS) yang terdiri dari 10 pernyataan dengan skala Likert 5 tingkat. Untuk butir ganjil, kontribusi skor diperoleh dari nilai respons dikurangi 1; untuk butir genap, kontribusi diperoleh dari 5 dikurangi nilai respons. Jumlah total kontribusi dikalikan 2,5 sehingga skor berada pada rentang 0–100. Pengujian SUS melibatkan 20 responden pelanggan Warung Kopi XYZ.

Black-box testing mengevaluasi keluaran fungsi aplikasi tanpa memeriksa struktur kode internal. Skenario mencakup fungsi autentikasi, registrasi, pemulihan kata sandi, alur percakapan, pengelolaan pattern, riwayat chat, dan logout.

Tabel 2. Daftar 47 Pertanyaan Uji (Dataset Pengujian Akurasi)

No	Kategori Knowledge Base	Variasi Bahasa	Teks Pertanyaan Uji
1	Pembukaan (Salam)	Formal	Halo, selamat pagi.
2	Pembukaan (Salam)	Informal	P, halo min.
3	Pembukaan (Salam)	Typo	Hlao, selamat siang.
4	Pembukaan (Salam)	Informal	Hai bot, lagi on ga nih?
5	Menu Minuman & Makanan	Formal	Apakah ada daftar menu minuman kopi?
6	Menu Minuman & Makanan	Informal	menu minumannya dong min.
7	Menu Minuman & Makanan	Typo	mau liat meua kopi dong
8	Menu Minuman & Makanan	Formal	Makanan ringan apa saja yang tersedia di sini?
9	Menu Minuman & Makanan	Informal	ada cemilan apa aja nih?
10	Menu Minuman & Makanan	Typo	mkanan yg enak buat nyemil apa ya?
11	Harga & Rekomendasi	Formal	Berapa harga untuk Es Kopi Kenangan Sahabat?
12	Harga & Rekomendasi	Informal	minum hrg brp
13	Harga & Rekomendasi	Informal	hrng bgm
14	Harga & Rekomendasi	Typo	hraganya kopi americano berapa?
15	Harga & Rekomendasi	Formal	Apa menu kopi yang paling direkomendasikan?
16	Harga & Rekomendasi	Informal	menu yg paling best seller apa min?
17	Jam Operasional & Lokasi	Formal	Jam berapa Warung Kopi XYZ mulai buka?
18	Jam Operasional & Lokasi	Typo	buka jma berapa kedai?
19	Jam Operasional & Lokasi	Typo / Informal	buka jam drp
20	Jam Operasional & Lokasi	Formal	Di mana lokasi pasti Warung Kopi XYZ?
21	Jam Operasional & Lokasi	Informal	lokasinya dmn ya min?
22	Jam Operasional & Lokasi	Typo	aamat kedai ini di mana sih?
23	Reservasi Meja / Tempat	Formal	Apakah saya bisa melakukan reservasi tempat untuk besok?
24	Reservasi Meja / Tempat	Informal	min bisa booking meja buat ramean ga?
25	Reservasi Meja / Tempat	Typo / Variasi Kata	apakah aku bisa booking meja?
26	Reservasi Meja / Tempat	Informal	cara rservasi tmpat gmn?
27	Reservasi Meja / Tempat	Typo	bsa pesen tmpt duduk buat 5 orang ngga?
28	Fasilitas Kedai	Formal	Apakah di kedai ini menyediakan fasilitas Wi-Fi?
29	Fasilitas Kedai	Informal	wifi ada
30	Fasilitas Kedai	Typo	password wifii nya apa min?
31	Fasilitas Kedai	Formal	Apakah tersedia banyak stopkontak untuk bekerja?
32	Fasilitas Kedai	Informal	colokan banyak ga buat nugas?
33	Fasilitas Kedai	Typo	ada mushla buat sholat gak?

34	Metode Pembayaran	Formal	Metode pembayaran apa saja yang diterima di sini?
35	Metode Pembayaran	Informal	bisa bayar pake qris ga?
36	Metode Pembayaran	Typo	trnsfer bank bisa ngga min?
37	Metode Pembayaran	Informal	terima cash aja atau bisa qris?
38	Metode Pembayaran	Typo	byarnya bsa pke kartu debit gka?
39	Promo & Event Khusus	Formal	Apakah sedang ada promo diskon hari ini?
40	Promo & Event Khusus	Informal	ada promo apa nih min sekarang?
41	Promo & Event Khusus	Typo	pormo weekend ada ga ya?
42	Promo & Event Khusus	Informal	diskon mahasiswa lagi ada ga?
43	Penutup	Formal	Terima kasih banyak atas informasinya.
44	Penutup	Informal	oke min thx ya.
45	Penutup	Typo	makasii infonyaa min.
46	Out of Domain (Uji Default)	Informal	apakah baristanya jomblo?
47	Out of Domain (Uji Default)	Formal	Siapa presiden Indonesia saat ini?

Untuk menjamin validitas hasil penelitian, pengujian sistem dibagi ke dalam tiga tahap dengan parameter sampel yang terukur:

1. Uji Akurasi Respons: Pengujian dilakukan menggunakan 47 pertanyaan uji. Jumlah 47 pertanyaan ini dipilih menggunakan teknik purposive sampling yang mewakili 9 kategori basis pengetahuan kedai, mencakup variasi struktur kalimat formal, kalimat informal dengan singkatan (slang), hingga masukan yang mengandung kesalahan pengetikan (*typo*) pada tabel 2. Jawaban diklasifikasikan sebagai Sesuai apabila informasi cocok dengan *ground truth* (informasi riil operasional kedai). Akurasi dihitung menggunakan Persamaan (1).
2. Uji Usability (*System Usability Scale* - SUS): Evaluasi usability menggunakan kuesioner SUS yang terdiri dari 10 pernyataan dengan skala Likert 5 tingkat. Pengujian ini melibatkan 20 responden yang dipilih secara acak dari pelanggan aktif Warung Kopi XYZ. Jumlah 20 responden dinilai cukup dan valid merujuk pada standar pengujian usability (Nielsen) di mana sampel di atas 15 pengguna sudah mampu menemukan lebih dari 90% isu antarmuka secara representatif. Karakteristik responden yang dilibatkan meliputi:
 - a. Usia: Berkisar antara 18 hingga 35 tahun (didominasi oleh mahasiswa dan pekerja pemula).
 - b. Pengalaman Digital: Memiliki literasi digital menengah hingga tinggi dan terbiasa menggunakan platform pesan instan atau aplikasi pemesanan online.
 - c. Frekuensi Kunjungan : Merupakan pelanggan yang mengunjungi kedai kopi setidaknya 1-2 kali dalam sebulan, sehingga mereka memahami konteks menu dan fasilitas yang ditanyakan. Perhitungan SUS dilakukan dengan menjumlahkan kontribusi skor setiap butir pertanyaan yang kemudian dikalikan 2,5 untuk mendapatkan rentang skor akhir 0–100.
3. Black-box Testing: Mengevaluasi 36 skenario fungsional keluaran aplikasi untuk memastikan seluruh modul (autentikasi, percakapan, manajemen knowledge base, dan rekam riwayat) berjalan tanpa kesalahan (bug), tanpa perlu menginspeksi kode sumber internal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Kebutuhan dan Perancangan

Sebagai tahap awal dari metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan, proses identifikasi kebutuhan telah dilakukan untuk memetakan batasan sistem berdasarkan interaksi dua aktor utama, yaitu Pelanggan dan Admin (Pengelola Kedai). Analisis ini menghasilkan spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sebagai berikut:\

3.1.1. Kebutuhan Aktor Pelanggan

Kebutuhan Fungsional: Pelanggan dapat berinteraksi langsung dengan chatbot melalui antarmuka obrolan, mengetik pertanyaan terkait layanan kedai, menggunakan tombol kategori cepat (seperti menu, jadwal buka, lokasi, dan Wi-Fi), serta menerima respons otomatis dari sistem. Kebutuhan Non-Fungsional: Antarmuka harus bersifat responsif (*mobile-friendly*) dan dapat diakses dengan cepat tanpa proses login yang rumit. Hal ini dirancang agar tidak menjadi hambatan (*barrier*) bagi pelanggan yang membutuhkan informasi secara instan. Sedang untuk informasi promo, pengguna wajib login.

3.1.2. Kebutuhan Aktor Admin (Pengelola Kedai)

Kebutuhan Fungsional: Admin memiliki akses ke dashboard khusus untuk mengelola basis pengetahuan (menambah, mengubah, atau menghapus pattern dan template respons AIML), memperbarui daftar harga/menu, serta melihat rekam jejak (riwayat) percakapan pelanggan.

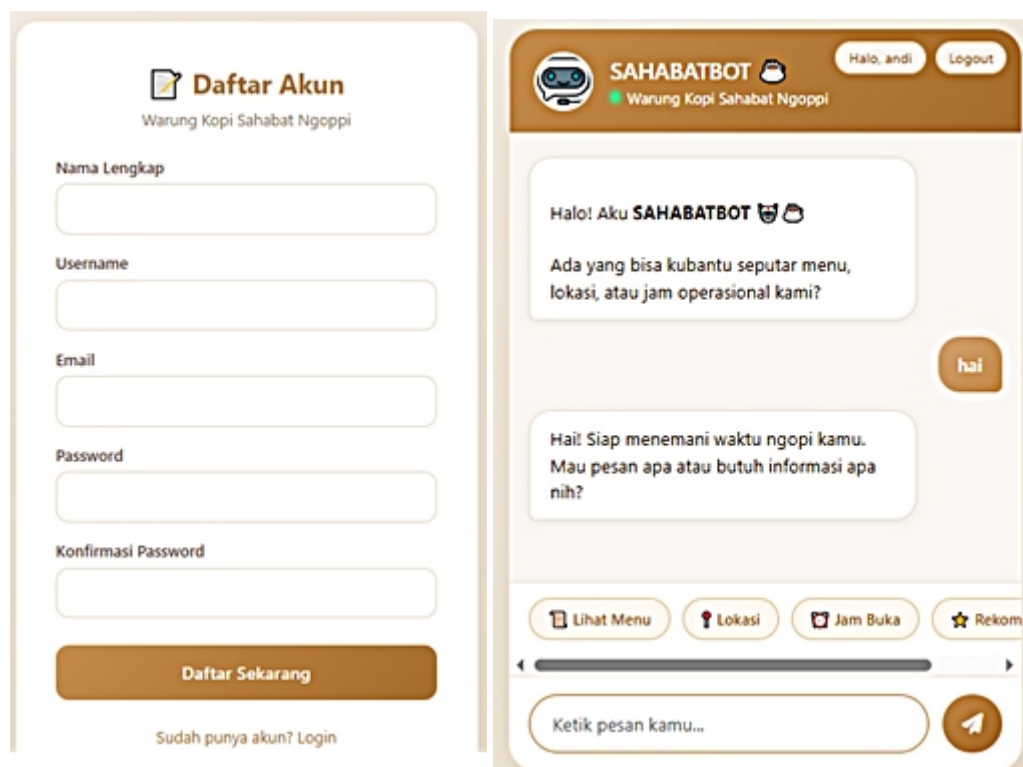
Kebutuhan Non-Fungsional: Dashboard admin harus dilengkapi dengan sistem autentikasi yang aman dan dirancang dengan antarmuka yang intuitif (*user-friendly*), sehingga pengelola UMKM dapat mengelola sistem secara mandiri tanpa memerlukan keahlian pemrograman khusus (coding).

3.1.3. Arsitektur Data dan Skenario Percakapan

Berdasarkan identifikasi kebutuhan di atas, arsitektur data dibangun untuk mengintegrasikan dua entitas utama: (1) Data Pengguna/Admin untuk manajemen akses, (2) *Knowledge Base* (menyimpan data *category*, *pattern*, dan *template AIML* yang terstruktur). Arsitektur ini memfasilitasi skenario percakapan yang dirancang secara sistematis. Skenario dimulai dari sapaan awal (*greeting*), pengenalan intent atau maksud pengguna (seperti menanyakan harga atau fasilitas), normalisasi bahasa (penanganan typo dan singkatan), hingga pencocokan dengan *knowledge base*. Jika pelanggan menanyakan hal di luar cakupan bisnis kuliner, skenario diarahkan pada pemberian default response yang mengarahkan pelanggan kembali ke topik layanan kedai kopi, sehingga percakapan tetap relevan dengan konteks UMKM.

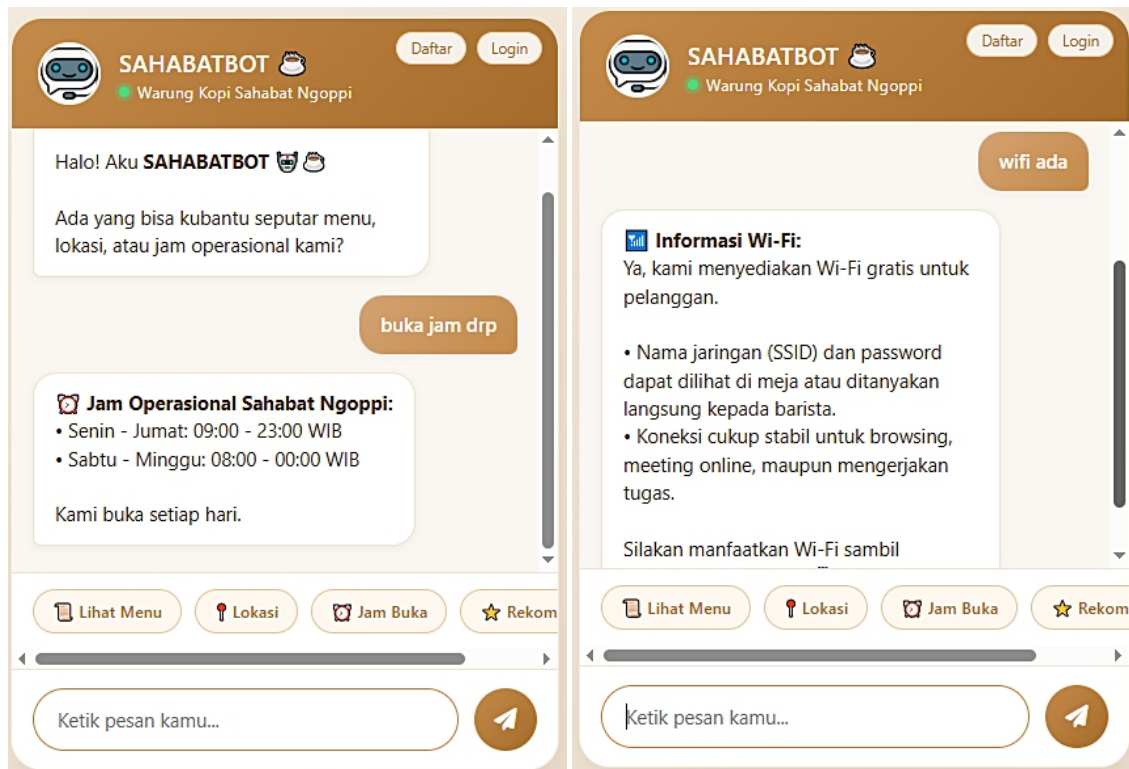
3.2 Implementasi Sistem

Implementasi menghasilkan aplikasi web chatbot yang diberi nama SAHABATBOT. Antarmuka pengguna (pelanggan) dirancang sebagai ruang percakapan interaktif yang responsif pada perangkat seluler. Halaman percakapan dilengkapi dengan tombol-tombol petunjuk kategori cepat (misalnya: Lihat Menu, Lokasi, Jam Buka, Rekomendasi, Reservasi, Wi-Fi & Promo) untuk memudahkan pelanggan yang tidak ingin mengetik pertanyaan secara panjang. Pengguna dapat melakukan, mengirim pertanyaan, dan menerima respons secara instan.



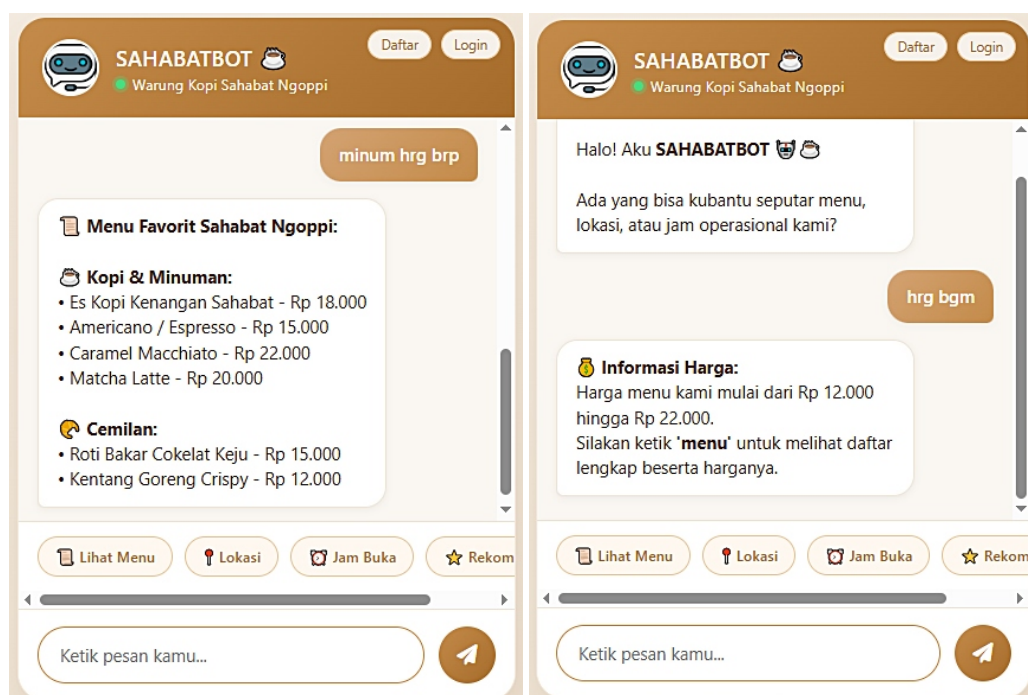
Gambar 2. Halaman Muka Sahabatbot

Gambar 2 menampilkan antarmuka halaman utama (landing page) aplikasi percakapan SAHABATBOT yang diakses oleh pelanggan melalui peramban web. Antarmuka ini dirancang dengan tampilan yang bersih, responsif, dan ramah pengguna. Pada bagian header atas, terdapat identitas nama bot "SAHABATBOT" serta nama unit usaha "Warung Kopi XYZ". Di dalam ruang obrolan, sistem secara otomatis menyapa pengguna dengan pesan pembuka (*greeting*) yang berisi penawaran bantuan seputar informasi menu, lokasi, dan jam operasional kedai.



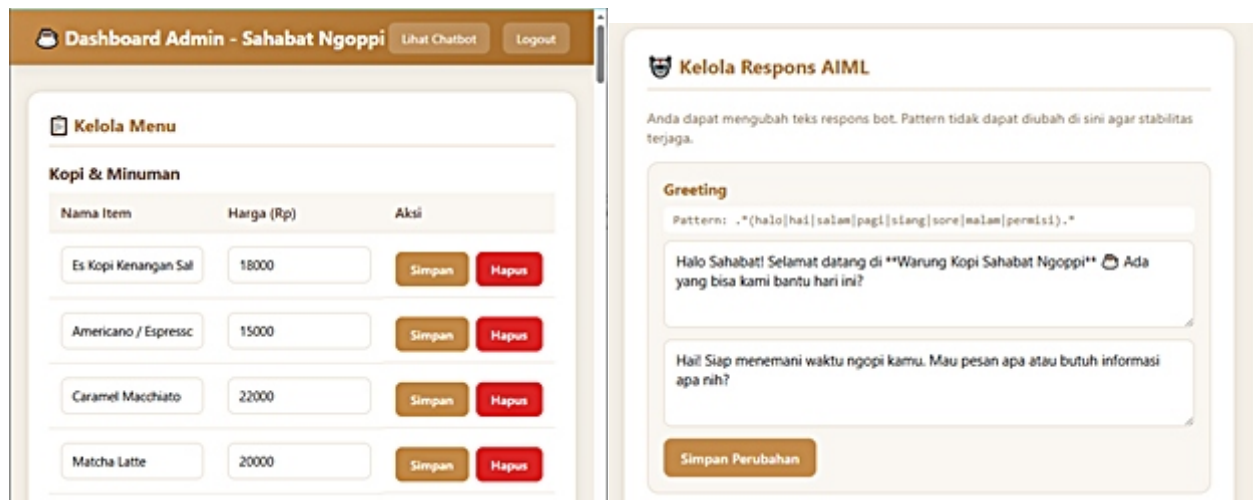
Gambar 3. Respon Sahabatbot salah ketik dan chat tentang Wifi

Gambar 3 mengilustrasikan kemampuan prapemrosesan teks (*Natural Language Processing*) dan *knowledge base* AIML dalam merespons pertanyaan pelanggan. Pada bagian kiri Gambar 3, ditunjukkan contoh penanganan kesalahan pengetikan (*typo*), di mana pelanggan mengirimkan pesan "buka jam drp". Meskipun kata "berapa" mengalami kesalahan ketik menjadi "drp", sistem prapemrosesan (melalui tahap *spell checker* dan *stemming*) berhasil mengenali intent pertanyaan terkait jam operasional. Bot memberikan respons akurat yang memuat rincian jam operasional kedai untuk hari Senin–Jumat (09.00–23.00 WIB) dan Sabtu–Minggu (08.00–00.00 WIB). Pada bagian kanan Gambar 3, ditunjukkan percakapan terkait fasilitas dengan masukan kata "wifi ada?". Sistem berhasil mencocokkan pola (*pattern*) pertanyaan dan mengembalikan template jawaban rinci yang mengonfirmasi ketersediaan Wi-Fi gratis, petunjuk melihat SSID/kata sandi di meja atau bertanya ke barista, serta informasi kestabilan koneksi untuk aktivitas *browsing*, *meeting online*, maupun pengerjaan tugas.



Gambar 4. Respon Sahabatbot tentang harga dengan singkatan

Gambar 4 menampilkan pengujian daya tanggap chatbot terhadap pertanyaan yang menggunakan singkatan kata informal yang umum digunakan oleh pelanggan. Pada antarmuka sebelah kiri Gambar 4, pelanggan mengetikkan pertanyaan "minum hrg brp" (singkatan dari "minuman harga berapa"). Modul tokenizing dan normalisasi teks pada prapemrosesan NLP mengekstraksi kata kunci penting sehingga bot mampu mengembalikan daftar menu favorit beserta harganya, seperti Es Kopi Kenangan Sahabat (Rp 18.000),Americano/Espresso (Rp 15.000), Caramel Macchiato (Rp 22.000), Matcha Latte (Rp 20.000), serta variasi cemilan. Pada antarmuka sebelah kanan Gambar 4, masukan "hrg bgm" (singkatan dari



Gambar 5. Halaman Admin kelola Menu, Harga dan Respon AIML Sahabatbot

"harga bagaimana") diproses oleh sistem untuk memberikan respons ringkasan Informasi Harga, yang menjelaskan bahwa rentang harga menu berkisar antara Rp 12.000 hingga Rp 22.000. Bot juga memberikan panduan interaktif agar pelanggan mengetik 'menu' untuk melihat daftar harga selengkapnya.

Sisi admin (dashboard pengelola kedai) pada gambar 5, menyediakan antarmuka ringkas untuk memperbarui daftar menu/harga. Pengelola dapat menambah *pattern* baru, memodifikasi jawaban, serta melihat daftar pertanyaan pelanggan yang belum terjawab (*unmatched queries*) untuk dievaluasi lebih lanjut.

3.3 Hasil Uji Akurasi

Pengujian akurasi respons dilakukan dengan menguji 47 pertanyaan sampel yang mencakup variasi struktur kata, sinonim, dan *typo* pada seluruh kategori layanan UMKM, seperti pada tabel 2. Berdasarkan rekapitulasi pengujian, 43 dari 47 pertanyaan menghasilkan jawaban yang sesuai dengan informasi resmi kedai. Dengan Persamaan (1), diperoleh nilai akurasi sebesar 91,49%, sedangkan persentase ketidaksesuaian adalah 8,51%, seperti pada tabel 3. Nilai ini mengonfirmasi bahwa AIML sangat efektif untuk domain layanan UMKM yang memiliki pola pertanyaan relatif berulang dan terstruktur.

Tabel 3. Ringkasan hasil pengujian sistem SAHABATBOT

Jenis Pengujian	Skenario	Hasil Utama	Interpretasi
Akurasi Respons	47 pertanyaan	43 sesuai (91,49%)	Mayoritas pertanyaan pelanggan dijawab dengan tepat
<i>System Usability Scale</i>	20 responden pelanggan	Skor rata-rata 82	Kategori Good (Sangat Layak)
<i>Black-Box Testing</i>	36 skenario fungsi	36 berhasil (100%)	Seluruh fungsi perangkat lunak berjalan valid

Tabel 4. Analisis respons yang tidak sesuai pada domain UMKM Kedai Kopi

Masukan Pelanggan	Masalah Pemrosesan	Dampak Respons	Perbaikan yang Disarankan
<i>buka jma berapa kedai?</i>	<i>Spell checker</i> gagal mengubah "jma" menjadi "jam"	Pertanyaan terfokus pada kata "kedai" secara umum	Tambahkan kamus <i>typo</i> kosa kata operasional kedai

Masukan Pelanggan	Masalah Pemrosesan	Dampak Respons	Perbaikan yang Disarankan
<i>mau liat meua kopi dong</i>	Token "meua" tidak teridentifikasi sebagai "menu"	Cocok ke <i>pattern</i> lain yang kurang tepat	Normalisasi ejaan berbasis <i>Levenshtein edit distance</i>
<i>apakah aku bisa booking meja?</i>	Kata "aku" terhapus, kata "booking" tidak ter-stemming	Konteks reservasi tempat tidak terdeteksi presisi	Tambahkan alias sinonim "booking" $\rightarrow$ "reservasi"
<i>apakah baristanya jomblo?</i>	<i>Pattern</i> topik personal tidak tersedia	Menghasilkan respons <i>default</i> bot	Tambahkan <i>category Out-of-Scope</i> atau batasi domain

3.4 Hasil System Usability Scale (SUS)

Pengujian *usability* melibatkan 20 responden pelanggan yang mencoba aplikasi secara langsung melalui *smartphone*. Skor individual berada pada rentang 53 hingga 100, menghasilkan skor rata-rata 82. Berdasarkan kriteria penilaian SUS, nilai 82 berada pada predikat "Good" (Grade B / *Acceptable*). Hasil ini mengindikasikan bahwa antarmuka SAHABATBOT sangat mudah dipahami, menarik, dan membantu pelanggan dalam menemukan informasi tanpa hambatan navigasi yang rumit.

Tabel 5. Distribusi ringkas skor SUS dari 20 responden pelanggan

Kelompok Skor	Jumlah Responden	Proporsi	Makna Praktis
> 90	6	30%	<i>Usability</i> sangat tinggi / sempurna
80 – 89	7	35%	<i>Usability</i> baik dan mudah digunakan
70 – 79	5	25%	Dapat diterima (<i>acceptable</i>), perlu polesan kecil
< 70	2	10%	Perlu perhatian pada kenyamanan antarmuka
20 Responden		Skor 82	Kategori <i>Good</i>

Tingginya skor SUS didorong oleh keberadaan tombol kategori cepat pada antarmuka chat. Pelanggan tidak selalu harus mengetik pertanyaan lengkap, tetapi cukup menekan pilihan menu.

3.5 Hasil Black-Box Testing

Black-box testing dilakukan terhadap 36 skenario fungsionalitas sistem pada peran Pelanggan dan Admin. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan 100% (seluruh skenario lulus uji).

Tabel 6. Kelompok pengujian *black-box testing*

Kelompok Fungsi	Pemeriksaan	Field
Autentikasi	<i>Login</i> akun pelanggan/admin, kredensial salah, <i>logout</i>	Berhasil (100%)
Registrasi	Validasi format email/HP dan pembuatan akun baru	Berhasil (100%)
Pemulihan Sandi	Pemrosesan <i>reset password</i> dan verifikasi kode	Berhasil (100%)
Percakapan Chatbot	Pertanyaan sesuai <i>pattern</i> , kata <i>typo</i> , dan <i>out-of-scope</i>	Berhasil (100%)
Manajemen <i>Knowledge Base</i>	Tambah, ubah, dan hapus <i>pattern</i> AIML oleh Admin	Berhasil (100%)

3.6 Pembahasan

Analisis terhadap hasil uji akurasi menunjukkan bahwa integrasi *Artificial Intelligence Markup Language* (AIML) dan prapemrosesan *Natural Language Processing* (NLP) mampu menghasilkan tingkat akurasi respons sebesar 91,49%, dengan 43 dari 47 pertanyaan uji dijawab secara tepat sesuai *ground truth*. Tingginya persentase keberhasilan ini mengonfirmasi efektivitas sistem dalam memberikan jawaban deterministik atas pertanyaan layanan yang bersifat berulang pada operasional UMKM kuliner. Adapun tingkat ketidaksesuaian sebesar 8,51% (4 respons) disebabkan oleh beberapa keterbatasan pada modul prapemrosesan teks. Kendala tersebut meliputi kegagalan spell checker dalam mengoreksi kesalahan pengetikan ekstrem pada kata tanya, ketidakmampuan mengenali typo pada nama produk, distorsi konteks akibat penghentian kata (stopword removal) serta pemotongan kata (stemming), dan adanya masukan pertanyaan di luar cakupan domain (out-of-domain).

Evaluasi tingkat kebolegunaan sistem menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) kepada 20 responden pelanggan aktif menghasilkan skor rata-rata sebesar 82. Nilai ini menempatkan antarmuka SAHABATBOT pada kategori Good (Grade B / Acceptable), yang menandakan bahwa sistem mudah dipahami dan memiliki tingkat kemudahan navigasi yang tinggi. Faktor utama pendorong tingginya kepuasan pengguna adalah ketersediaan tombol navigasi kategori cepat pada antarmuka obrolan, sehingga pelanggan dapat memperoleh informasi secara fleksibel tanpa harus mengetik teks pertanyaan secara panjang. Sejalan dengan evaluasi usability, pengujian *black-box* terhadap 36 skenario fungsionalitas, mencakup modul autentikasi, registrasi, percakapan, hingga manajemen *knowledge base* oleh admin, mencapai tingkat keberhasilan 100% tanpa kendala teknis. Hasil ini membuktikan keandalan sistem untuk diimplementasikan secara langsung pada operasional.

Implementasi SAHABATBOT memberikan kontribusi ilmiah dan kebaruan (*novelty*) yang signifikan jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu. Studi yang dilakukan oleh Guntoro dkk. (2020), Amrullah dkk. (2022), serta Ramadhan dkk. (2020) berfokus pada domain akademik dan layanan publik yang ditandai oleh pola interaksi formal serta terstruktur. Sebaliknya, penelitian ini berhasil mengadaptasi arsitektur AIML yang dipadukan dengan prapemrosesan NLP untuk menangani karakteristik bahasa pada sektor UMKM kuliner, seperti penggunaan bahasa informal, kata gaul (*slang*), singkatan, dan tingginya angka kesalahan ketik (*typo*). Pendekatan ini terbukti mampu memberikan kepastian informasi yang presisi serta hemat daya komputasi, sekaligus menjadi solusi digital yang efisien dan mandiri bagi pengelola UMKM tanpa bergantung pada model bahasa besar (*Large Language Models*) berbayar.

Penelitian ini berhasil membuktikan dan memvalidasi gagasan konseptual Kedi dkk. secara empiris [21], sekaligus menjawab keterbatasan riset terdahulu dengan menyajikan model implementasi nyata yang disesuaikan untuk UMKM sektor kuliner (Warung Kopi XYZ). Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penggabungan arsitektur AIML yang ringan dengan prapemrosesan NLP yang terbukti tangguh mengatasi noise bahasa lokal, seperti penggunaan bahasa informal, kata gaul (*slang*), singkatan, dan tingginya angka kesalahan ketik (*typo*).

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan chatbot berbasis web bernama SAHABATBOT menggunakan metode AIML dan *Natural Language Processing* (NLP) untuk membantu layanan pelanggan pada UMKM Warung Kopi XYZ. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki kinerja yang baik, dengan tingkat akurasi respons sebesar 91,49%, keberhasilan fungsi sistem sebesar 100% berdasarkan pengujian *black-box*, serta nilai *System Usability Scale* (SUS) sebesar 82 yang termasuk dalam kategori Good.

Penerapan SAHABATBOT membantu memberikan informasi kepada pelanggan secara otomatis, terutama untuk menjawab pertanyaan yang sering diajukan. Dengan adanya sistem ini, barista dan pengelola dapat mengurangi beban dalam menjawab pertanyaan yang berulang dan lebih fokus pada pelayanan pelanggan secara langsung serta peningkatan kualitas produk.

Meskipun demikian, sistem masih memiliki beberapa keterbatasan, terutama pada cakupan *knowledge base* dan kemampuan dalam memahami kesalahan penulisan atau istilah tidak baku. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan memperluas basis pengetahuan, menambahkan kamus sinonim dan istilah kuliner, menyediakan fitur reservasi meja, serta mengintegrasikan chatbot dengan platform pesan instan yang banyak digunakan pelanggan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan chatbot berbasis AIML dan NLP dapat menjadi salah satu solusi digital yang efektif untuk meningkatkan efisiensi pelayanan pelanggan dan mendukung daya saing UMKM di era digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pemilik, pengelola, dan barista Warung Kopi XYZ atas partisipasi, penyediaan data operasional, serta kesediaan menjadi subjek dalam pengujian sistem ini.

REFERENCES

- [1] Wirawan Widjanarko, Hadita Hadita, Farhan Saputra, and Y. A. Didik Cahyanto, "Wirawan W," *Jurnal Publikasi Ilmu Manajemen dan E-Commerce*, vol. 2, no. 4, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.30640/digital.v2i4.1789>
- [2] A. P. Arum and Y. Marfianti, "Pengembangan Perpustakaan Digital untuk Mempermudah Akses Informasi," *Information Science and Library*, vol. 2, no. 2, p. 92, 2021, doi: 10.26623/jisl.v2i2.3290.
- [3] P. Radanliev, "Artificial intelligence: reflecting on the past and looking towards the next paradigm shift," *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence*, vol. 37, no. 7, pp. 1045–1062, 2025, doi: 10.1080/0952813X.2024.2323042.
- [4] I. H. Sarker, "AI-Based Modeling: Techniques, Applications and Research Issues Towards Automation, Intelligent and Smart Systems," *SN Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–20, 2022, doi: 10.1007/s42979-022-01043-x.
- [5] A. W. Budiman, A. Setiawan, and S. Nugroho, "Pengembangan Sistem Layanan Informasi Berbasis Web dengan Memanfaatkan AI Pada ChatGPT," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis-JTEKSIS*, vol. 5, no. 4, p. 592, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.unidha.ac.id/index.php/jteksis><https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i4.1068>
- [6] F. Octavian Kusdardjanto, S. Irbayuni, and S. Sugito, "Kontribusi Artificial Intelligence Terhadap Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Sektor UMKM Digital," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis*, pp. 1581–1586, 2025, doi: 10.47701/eqnyrb10.
- [7] M. L. M. Lori, R. A. Amnifu, O. M. Sombai, and Y. P. Lian, "Analisis Pemanfaatan E-Commerce dan Digital Marketing sebagai Pendorong Produktivitas UMKM di Kota Kupang," *SCIENTIFIC JOURNAL OF REFLECTION : Economic, Accounting, Management and Business*, vol. 9, no. 1, pp. 44–50, 2026, doi: 10.37481/sjr.v9i1.1338.
- [8] M. S. Nurmansyah and H. Zakaria, "Implementasi Metode Natural Language Processing (NLP) Pada Chatbot Dalam Sebuah Aplikasi Pesan Berbasis Web Untuk Meningkatkan Layanan Pelanggan (Studi Kasus: Reicomp)," *LOGIC : Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, vol. 2, no. 6, pp. 1032–042, 2024, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- [9] Wahyudi, "Pemanfaatan Natural Language Processing (NLP) untuk Otomatisasi Penulisan Naskah Video pada Industri Kreatif Rumah Produksi," *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, vol. 5, pp. 5568–5575, 2025.
- [10] R. Fitria, R. P. Tulodo, and A. Sofyan, "Pemanfaatan chatbot untuk informasi pendaftaran calon mahasiswa baru di perguruan tinggi," *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 4, no. 2, pp. 221–232, Jun. 2025, doi: 10.24246/itexplore.v4i2.2025.pp221-232.
- [11] M. Agustin, R. Putri, D. R. Utami, D. Fitria, and B. P. Perdana, "Pemanfaatan Chatbot Whatsapp Untuk Meningkatkan Respon Pelayanan Pada UMKM Level Up Kota Bogor Pendahuluan," vol. 6, no. 3, pp. 1287–1293, 2026.
- [12] G. Guntoro, Loneli Costaner, and L. Lisnawita, "Aplikasi Chatbot untuk Layanan Informasi dan Akademik Kampus Berbasis Artificial Intelligence Markup Language (AIML)," *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 11, no. 2, pp. 291–300, 2020, doi: 10.31849/digitalzone.v11i2.5049.
- [13] A. Z. Amrullah, A. S. Anas, and G. Primajati, "Implementasi Chatbot sebagai Virtual Assistant Penerimaan Mahasiswa Baru pada Universitas Bumigora," *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, vol. 4, no. 1, pp. 17–26, Jun. 2022, doi: 10.30812/bite.v4i1.1664.
- [14] D. Fajar Ramadhan, S. Noertjahjono, and J. Dedy Irawan, "PENERAPAN CHATBOT AUTO REPLY PADA WHATSAPP SEBAGAI PUSAT INFORMASI PRAKTIKUM MENGGUNAKAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE MARKUP LANGUAGE," 2020.
- [15] S. Saudah, M. N. Maulana, A. L. Ismawati, and R. Aprianto, "Peningkatan Produktivitas UMKM 'Kopi Thung' melalui Sinergi Media Sosial dan Media Konvensional," *Journal of Indonesian Society Empowerment*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2025, doi: 10.61105/jise.v3i1.159.
- [16] H. Priambodo and A. Muhajirin, "Perancangan ChatBot Pendaftaran Siswa Dengan Telegram BOT Design a Chatbot for Student Registration Using Telegram BOT," *Journal of Information and Information Security (JIFORTY)*, vol. 3, no. 1, p. 73, 2022, [Online]. Available: <https://www.businessofapps.com/data/telegram-statistics/>,
- [17] M. Adam, M. Wessel, and A. Benlian, "AI-based chatbots in customer service and their effects on user compliance," *Electronic Markets*, vol. 31, no. 2, pp. 427–445, 2021, doi: 10.1007/s12525-020-00414-7.
- [18] M. Alif, I. Aulia, and Y. E. Kurniawati, "Pengembangan Model Klasifikasi Dokumen Artikel Teks Berita Olahraga dan Bukan Olahraga dalam Bahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," 2022.

- [19] R. Rinandyaswara, Y. A. Sari, and M. T. Furqon, "PEMBENTUKAN DAFTAR STOPWORD MENGGUNAKAN TERM BASED RANDOM SAMPLING PADA ANALISIS SENTIMEN DENGAN METODE NAÏVE BAYES (STUDI KASUS: KULIAH DARING DI MASA PANDEMI)," vol. 9, no. 4, 2022, doi: 10.25126/jtiik.202294707.
- [20] V. R. Prasetyo, N. Benarkah, and V. J. Chrisintha, "Implementasi Natural Language Processing Dalam Pembuatan Chatbot Pada Program Information Technology Universitas Surabaya," *Teknika*, vol. 10, no. 2, pp. 114–121, Jul. 2021, doi: 10.34148/teknika.v10i2.370.
- [21] Wagobera Edgar Kedi, Chibundom Ejimuda, Courage Idemudia, and Tochukwu Ignatius Ijomah, "AI Chatbot integration in SME marketing platforms: Improving customer interaction and service efficiency," *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, vol. 6, no. 7, pp. 2332–2341, 2024, doi: 10.51594/ijmer.v6i7.1327.