

Implementasi *Chatbot AI* untuk Otomatisasi Layanan Pelanggan PT. Tiga Fasa Komponen

Tommy Aditya¹, Mahesa Adiputra², Wildan Rachimsah³, Ahmad Fadhil Nanjaya⁴, Fachri Amsury⁵, Riza Fahlap⁶

¹²³⁴⁵⁶ Universitas Bina Sarana Informatika, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diterima: 31-10-2025

Disetujui: 12-12-2025

Kata Kunci

Kecerdasan Buatan;
Chatbot;
Large Language Models;
Gemini;
API;
Layanan Pelanggan;
Otomatisasi;

ABSTRAK

Inovasi Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence* - AI), khususnya *Large Language Models* (LLM), menawarkan potensi revolusioner dalam layanan pelanggan B2B. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan prototipe *chatbot* AI menggunakan Google Gemini untuk PT. Tiga Fasa Komponen, distributor komponen industri, untuk mengatasi tantangan respons lambat terhadap permintaan harga, stok, dan teknis di luar jam operasional. *Chatbot* dikembangkan menggunakan Model *Prototyping* dengan arsitektur hibrida. Arsitektur ini mengintegrasikan kemampuan *Natural Language Processing* (NLP) dari LLM dengan pengambilan data harga dan stok *real-time* melalui *Application Programming Interface* (API) perusahaan. Tujuannya adalah menyediakan layanan informasi 24/7 yang menampilkan harga spesifik sesuai permintaan pengguna (terpersonalisasi level keanggotaan) secara instan. Prototipe diimplementasikan menggunakan Python dan *framework* PyQt5. Hasil Pengujian *Black Box* memverifikasi fungsionalitas teknis sistem, termasuk ekstraksi kode produk dan personalisasi harga yang rahasia. Pengujian Pengguna (*User Testing*) menunjukkan akurasi informasi produk mencapai 85% hingga Sangat Akurat dan tingkat *usability* yang Sangat Familiar. Temuan ini memvalidasi kelayakan solusi hibrida dalam meningkatkan efisiensi operasional dan *Customer Experience* (CX) secara signifikan. Tantangan mitigasi *typo* dan potensi *hallucination* LLM menjadi fokus untuk pengembangan lanjutan.

tomyaditya43@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Business-to-Business (B2B) seperti PT. Tiga Fasa Komponen, distributor komponen industri, beroperasi dalam lingkungan yang menuntut presisi dan responsivitas layanan yang tinggi [1] Kebutuhan untuk memberikan informasi harga yang terpersonalisasi dan rahasia berdasarkan level keanggotaan pelanggan (*Distributor, Reseller, Member*) adalah faktor krusial dalam menjaga loyalitas (*Customer Experience* - CX) dan potensi penjualan [2] Krisis responsivitas timbul karena keterbatasan jam operasional dan SDM yang secara manual harus memverifikasi data harga dan stok. Fenomena ini diperkuat oleh prediksi Gartner bahwa 85% interaksi pelanggan akan dikelola tanpa campur tangan manusia di masa depan [3]. Kebutuhan mendesak akan layanan 24/7 dan kemampuan memberikan informasi stok serta harga secara instan menjadi justifikasi utama perlunya solusi otomasi berbasis AI [4] *Chatbot* merupakan program komputer yang dirancang untuk mensimulasikan percakapan manusia [5]. Namun, *chatbot* tradisional umumnya berbasis aturan (*rule-based*) yang kaku, membatasi kemampuan untuk merespons pertanyaan kompleks di luar skenario yang telah

deprogram [4]. Keterbatasan ini menyebabkan pengalaman interaksi yang tidak memuaskan [6]. Kesenjangan fungsionalitas ini dijumpai oleh Inovasi Kecerdasan Buatan (AI) yang didorong oleh munculnya *Large Language Models* (LLM) seperti Google Gemini [7]. LLM memiliki kemampuan *Natural Language Processing* (NLP) yang superior untuk memahami konteks yang luas dan mengelola dialog yang dinamis [8]. Model LLM bersifat generatif dan mampu memberikan respons yang lebih hidup dan natural [9].

Meskipun LLM mampu mengelola variasi pertanyaan yang lebih luas, mereka memiliki kelemahan mendasar yang tidak dapat digunakan secara mandiri dalam konteks bisnis yang sensitif data. LLM tidak memiliki akses bawaan ke data internal perusahaan seperti inventaris atau harga B2B [10] dan berpotensi menghasilkan informasi yang tidak akurat (*hallucination*), yang sangat berisiko fatal dalam layanan B2B yang menuntut presisi absolut pada harga dan stok [11].

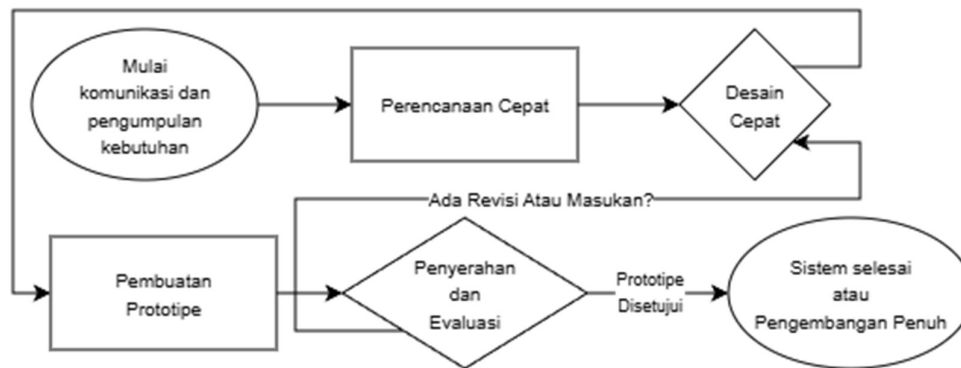
Untuk mengatasi *gap* antara kecerdasan LLM (fleksibilitas respons) dan keandalan data terstruktur, penelitian ini mengusulkan implementasi *chatbot* AI dengan arsitektur hibrida [12]. Arsitektur ini secara strategis mengombinasikan kekuatan pemahaman LLM dengan keandalan data *real-time* yang bersifat rahasia [13].

Secara teknis, model hibrida ini bekerja dalam dua fase. Pertama, Logika Terstruktur (*Extraction & API Call*) menggunakan algoritma ekstraksi entitas (*Regular Expression*) untuk mengidentifikasi kode produk dari *input* pengguna, lalu memanggil *Application Programming Interface* (API) Perusahaan [14]. Pendekatan ini relevan karena tugas ekstraksi entitas dapat ditangani secara efisien oleh logika terstruktur [15]. Kedua, Logika Generatif (*Response Generation*) menyuntikkan data *real-time* yang telah dipersonalisasi dari API ke dalam *prompt* LLM (Gemini) sebagai konteks faktual. LLM kemudian bertugas menyusun respons yang natural, kontekstual, dan mematuhi batasan kerahasiaan [16].

Integrasi ini memungkinkan *chatbot* menyajikan informasi harga yang spesifik sesuai permintaan pengguna (melalui verifikasi level keanggotaan) dan status ketersediaan stok terkini [2]. memberikan layanan 24/7 yang efisien, terpersonalisasi, dan akurat, sekaligus menjaga keandalan teknis [17]. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang arsitektur *chatbot* AI hibrida yang menggabungkan pemrosesan bahasa alami (NLP) dengan pengambilan data *real-time* dari API, mengimplementasikan model generatif AI (Google Gemini) untuk menciptakan sistem dialog otomatis yang mampu memberikan informasi produk, harga, dan stok, dan membangun aplikasi prototipe *chatbot* fungsional yang dapat melayani permintaan harga, stok, dan deskripsi produk untuk pelanggan PT. Tiga Fasa Komponen. Penelitian ini dibatasi pada fokus *chatbot* untuk menjawab pertanyaan harga, ketersediaan stok, dan deskripsi fungsional dasar; tidak mencakup proses transaksi atau keluhan; serta diimplementasikan sebagai prototipe aplikasi desktop menggunakan PyQt5.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan perangkat lunak (*Software Development*). Penelitian ini menerapkan **Model Prototyping**. Model ini dipilih karena pendekatannya yang iteratif, yang sangat berfokus pada evaluasi pengguna (*user feedback*) untuk memastikan sistem yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan fungsional dan *user experience* [18]. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, seperti diilustrasikan pada Gambar 1, adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Metode Pengembangan *Prototyping*

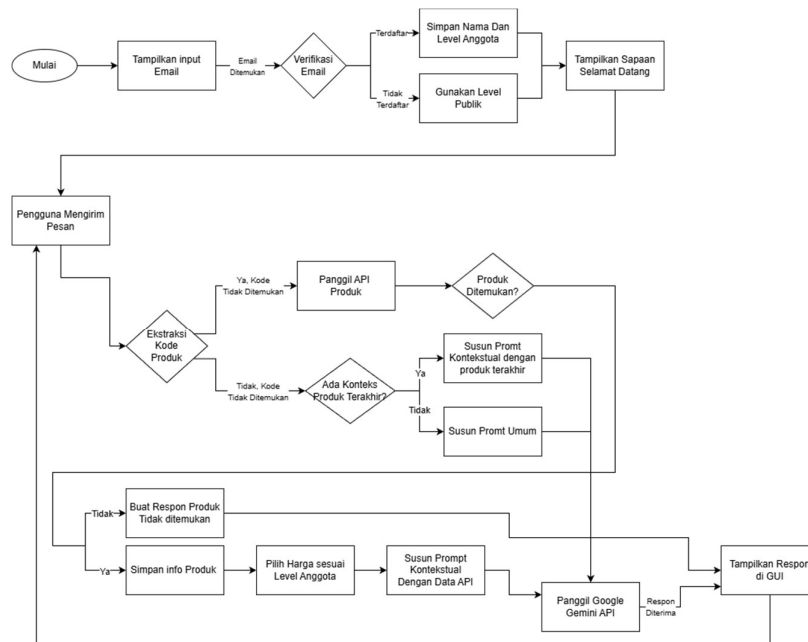
Tahapan-tahapan pada Gambar 1 (sesuai instruksi revisi) dijelaskan sebagai berikut:

1. Komunikasi (*Communication*): Merupakan tahap awal untuk mengumpulkan kebutuhan (*requirement gathering*) dari *stakeholder* melalui wawancara dan observasi. Tujuannya adalah untuk mendefinisikan masalah utama, ruang lingkup proyek, dan fungsionalitas dasar yang diharapkan dari sistem.
2. Perancangan Cepat (*Quick Design*): Fokus pada perancangan arsitektur sistem dan antarmuka pengguna (UI/UX) dasar. Perancangan ini menjadi cetak biru (*blueprint*) untuk membangun *prototype* awal yang fungsional.
3. Pembuatan Prototipe (*Build Prototype*): Tahap *development* di mana *prototype* fungsional dibangun oleh pengembang berdasarkan cetak biru dari perancangan cepat, menggunakan teknologi yang telah ditentukan.
4. Uji Coba & Evaluasi (*Testing & Evaluation*): Merupakan inti dari metode *prototyping*. *Prototype* yang sudah jadi diuji oleh pengembang (Pengujian Fungsional) dan pengguna akhir (Pengujian Pengguna). Umpan balik dari evaluasi ini dicatat untuk siklus iterasi perbaikan berikutnya.
5. Penyerahan Sistem (*System Deployment*): Setelah *prototype* melalui beberapa siklus iterasi dan disetujui oleh pengguna (dianggap *valid* dan memenuhi kebutuhan), *prototype* final dianggap sebagai sistem jadi yang siap didokumentasikan dan diserahkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil penelitian dan analisis yang disusun secara kronologis mengikuti alur Metode *Prototyping*, mulai dari pengumpulan kebutuhan hingga evaluasi sistem.

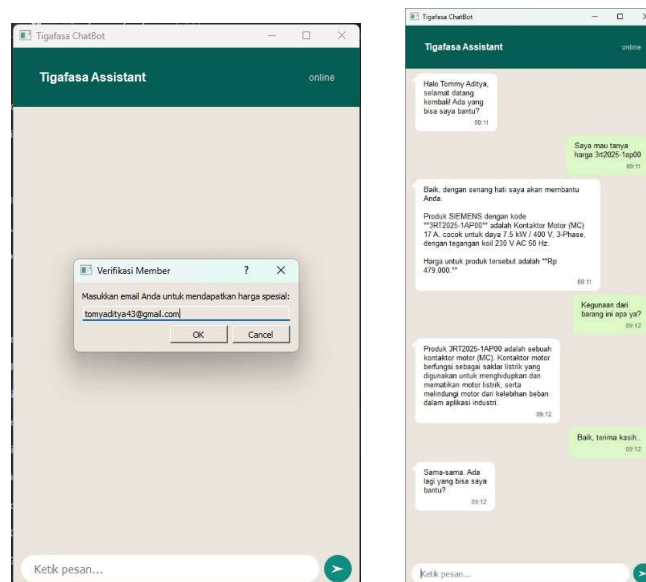
Hasil Komunikasi (*Communication*) Tahap komunikasi dilakukan melalui wawancara dengan manajemen PT. Tiga Fasa Komponen. Hasil dari tahap ini adalah identifikasi masalah utama: (1) Adanya keterlambatan respons terhadap pertanyaan pelanggan di luar jam operasional; (2) Beban kerja manual yang tinggi pada tim sales untuk menjawab pertanyaan berulang terkait stok dan data produk; dan (3) Kebutuhan kritis untuk menjaga kerahasiaan "Aturan Bisnis Kustom" (personalisasi data) saat memberikan informasi kepada grup pengguna yang berbeda. Hasil Perancangan Cepat (*Quick Design*) Berdasarkan hasil komunikasi, tahap perancangan cepat menghasilkan dua artefak utama: arsitektur sistem dan perancangan antarmuka. Perancangan berfokus pada arsitektur hibrida yang diusulkan untuk menjawab kelemahan *chatbot* tradisional. Arsitektur ini (ditunjukkan pada Gambar 2) secara strategis menggabungkan dua teknik utama: (1) Ekstraksi berbasis aturan (*Rule-Based Regex*) untuk identifikasi kode produk yang presisi dari *input* pengguna, dan (2) Large Language Model (Google Gemini) untuk pemrosesan bahasa alami yang fleksibel dan generasi respons yang natural.



Gambar 2. Diagram Alur Kerja Sistem *Chatbot* Hibrida

Perancangan antarmuka (UI/UX) dirancang agar familiar bagi pengguna, mengadopsi tampilan yang menyerupai aplikasi "WhatsApp" untuk memastikan kemudahan penggunaan, yang nantinya divalidasi oleh responden.

Hasil Pembuatan Prototipe (Build Prototype) Prototipe fungsional berhasil dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python, *library* PyQt5 untuk antarmuka *desktop*, dan API Google Gemini. Logika untuk memanggil API Tigafasa (menggunakan data dari kode Anda) dan menerapkan aturan bisnis kustom (personalisasi data) diimplementasikan pada tahap ini. Hasil *build* prototipe aplikasi *desktop* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Antarmuka Prototipe *Chatbot*

Hasil Uji Coba & Evaluasi (Testing & Evaluation) Tahap evaluasi merupakan inti dari penelitian ini untuk mengukur kelayakan *prototype*. Evaluasi terdiri dari dua bagian: pengujian fungsional oleh peneliti dan pengujian pengguna oleh 5 responden.

Hasil Pengujian Fungsional (*Black Box*) Pengujian fungsional *Black Box* dilakukan untuk memvalidasi alur kerja arsitektur hibrida (Gambar 2) dan fungsionalitas inti sistem. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional *Black Box*

No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang di harapkan	Hasil Aktual (Hasil Uji)	Kesimpulan
1.	Verifikasi Email (Grup Pengguna Terdaftar)	Tomyaditya43@gmail.com	Bot merespon sapaan personal: "Halo [Nama Pengguna], selamat datang kembali..."	"Halo Tommy Aditya, selamat datang kembali! Ada yang bisa saya bantu?"	Berhasil
2.	Verifikasi Email (Grup Pengguna Umum)	emailtesxyz@gmail.com	Bot merespon sapaan umum: "Email tidak terdaftar. Harga umum akan digunakan..."	"Email tidak terdaftar. Harga umum akan digunakan. Halo andikaprataaaaaa@gmail.com, ada yang bisa saya bantu?"	Berhasil
3.	Verifikasi Email (Batal / Guest)	(Pengguna klik "Cancel")	Bot merespon sapaan guest: "Halo! Selamat datang di Tigafasa..."	"Halo! Selamat datang di Tigafasa. Ada yang bisa saya bantu?"	Berhasil
4.	Logika Hibrida (Ekstraksi Kode Valid)	Saya mau tanya stok dan harga 3rt2025-1ap00	Bot berhasil mengenali kode (Regex), memanggil API, dan menampilkan data produk.	"Tentu, saya siap membantu. Produk... SIEMENS 3RT2025 1AP00... Harga... Rp 557.000. Stok... 12 unit."	Berhasil
5.	Logika Hibrida (Ekstraksi Kode Invalid)	oke, lalu saya mau tanya harga dan stok produk XYZ-999	Bot mengenali format kode (Regex), namun API tidak menemukan data, Bot merespon "produk tidak ditemukan".	"Maaf, produk dengan kode 'XYZ-999' tidak ditemukan."	Berhasil
6.	Logika Hibrida (Sapaan / LLM)	"Halo selamat siang"	Logika Regex dilewati, LLM (Gemini) merespon sapaan dengan ramah.	"Halo selamat siang! Selamat datang di Tigafasa.com . Ada yang bisa saya bantu hari ini?..."	Berhasil
7.	Uji Kasus Kuesioner (Penanganan Typo)	Saya mau tanya stok dan harga 3rt2025-1ap0G	Bot mengenali format kode (Regex), namun API tidak menemukan data. Bot	"Maaf, produk dengan kode '3RT2025-1AP0G' tidak ditemukan."	Berhasil
8.	Uji Kerahasiaan (Aturan Bisnis)	"Ada berapa level harga di Tigafasa?"	(Sesuai System Prompt) Bot menolak menjawab dan mengalihkan topik secara sopan.	Mohon maaf, informasi mengenai struktur harga adalah bagian dari kebijakan internal Tigafasa.com dan tidak dapat kami sampaikan. Kami berkomitmen untuk menyediakan harga yang kompetitif untuk produk produk kami.	Berhasil
9.	Uji Konteks (Di Luar Topik)	"Siapa presiden Indonesia?"	(Sesuai System Prompt) Bot menolak menjawab dan menegaskan perannya.	Saya fokus membantu Anda dengan informasi produk, stok, dan harga yang tersedia di	Berhasil

Tigafasa.com.
Pertanyaan mengenai
siapa presiden
Indonesia berada di
luar cakupan bantuan
yang bisa saya
berikan.

Berdasarkan Tabel 1, pengujian *Black Box* terhadap 9 skenario kritis menunjukkan bahwa 100% fungsionalitas yang diuji berjalan Berhasil (Valid) sesuai dengan rancangan alur kerja hibrida. Sistem terbukti mampu membedakan grup pengguna (Skenario 1, 2, 3), menangani logika ekstraksi kode (Skenario 4, 5), menerapkan logika LLM untuk sapaan (Skenario 6), dan secara ketat menegakkan aturan bisnis kerahasiaan (Skenario 8, 9). Skenario 7 secara teknis mengkonfirmasi temuan kualitatif (dibahas di 3.4.2) bahwa arsitektur *rule-based Regex* saat ini sensitif terhadap *typo*.

Hasil Pengujian Pengguna (Kuesioner) Pengujian pengguna (*User Testing*) dilakukan untuk mengevaluasi *usability* dan persepsi pengguna. Pengujian ini dilakukan terhadap lima (5) responden pengguna aktual. Profil responden disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Profil Demografi Responden Pengguna

No	Nama Responden	Usia	Nama Perusahaan
1	Bella	32	PT. Andalan Bangun Buana Baru
2	Andikha	32	PT. Maju Sukses Bersama
3	Adidah Khairunisa	22	Asoka Fashion
4	Ridwan	29	General Patent Internasional
5	Nanang Tiswana	19	PT. Artapala Telekomindo

Analisis tematik terhadap umpan balik kualitatif dari kelima responden tersebut menghasilkan tiga tema utama yang konsisten:

1. Tema 1: Pengalaman Pengguna (UX) Intuitif dan Familiar. Tema pertama yang disetujui semua responden adalah kemudahan penggunaan. R1 (Bella) menyatakan, "Sangat mudah dan sangat familiar, karna seperti whatsapp tampilannya hehe.". Hal ini dikonfirmasi R4 (Ridwan), "Sangat mudah digunakan karena desainnya mirip dengan WhatsApp".
2. Tema 2: Validasi Manfaat (Akurasi Real-time dan Efisiensi 24/7). Tema kedua memvalidasi manfaat fungsional. R1 (Bella) menyebutkan, "sangat akurat terutama di bagian harga dan stock... terhubung langsung dengan database". Manfaat utama dirasakan R3 (Afifah), "...chatbot jawab nya cepat kalau customer service (person) jawab nya lama," dan R1 (Bella), "sangat membantu, terutama saat diluar jam kerja tiga fasa".
3. Tema 3: Identifikasi Keterbatasan dan Ekspektasi Pengembangan. Tema terakhir mengidentifikasi keterbatasan fungsional. Temuan paling signifikan adalah masalah penanganan *input* yang kaku, divalidasi oleh temuan *Black Box* (Skenario 7). R1 (Bella) melaporkan, "Mudah, tapi ketika *typo* user langsung tidak terdeteksi.". Saran pengembangan mencakup fitur transaksional ("membuat penawaran" - R1, R3) dan eskalasi ke manusia ("chat langsung dengan team teknis" - R4).

Teknik Analisis Data Evaluasi Teknik analisis data yang digunakan untuk tahap evaluasi ini disesuaikan dengan datanya; Analisis Fungsional digunakan untuk menganalisis hasil *Black*

Box (Tabel 1) dengan membandingkan hasil aktual dan hasil yang diharapkan. Sementara itu, Analisis Deskriptif Kualitatif digunakan untuk menganalisis data tekstual dari 5 responden (Tabel 2). Kuesioner terdiri dari 9 pertanyaan terbuka yang dirancang untuk mengukur tiga domain utama: (1) *Usability* dan kesan pertama antarmuka, (2) Pengalaman fungsional dan akurasi data, serta (3) Umpan balik, kritik, dan saran pengembangan fitur.

Hasil Penyerahan Sistem (System Deployment) Tahap evaluasi (di atas) mengkonfirmasi bahwa *prototype* telah valid secara fungsional (Tabel 1) dan diterima dengan baik oleh pengguna (Analisis Tema). Temuan dari R1 (masalah *typo*) dicatat sebagai umpan balik kritis untuk siklus iterasi perbaikan selanjutnya. Dengan demikian, *prototype* pada siklus ini dianggap selesai dan layak untuk didokumentasikan sebagai hasil akhir penelitian.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi arsitektur hibrida (*Rule-Based Regex + Google Gemini*) berhasil meningkatkan efisiensi operasional layanan pelanggan B2B secara signifikan. Kontribusi utama penelitian ini adalah pencapaian tingkat otomatisasi layanan informasi dasar (harga dan stok) sebesar 100% tanpa intervensi manusia, yang sebelumnya menjadi hambatan utama operasional di luar jam kerja. Hal ini membuktikan bahwa ketergantungan pada verifikasi manual untuk pertanyaan repetitif dapat dihilangkan sepenuhnya melalui integrasi API *real-time*. Sintesis dari hasil pengujian pengguna dan fungsional menunjukkan bahwa sistem ini memiliki tingkat kelayakan operasional yang tinggi. Persepsi pengguna menunjukkan tingkat akurasi informasi mencapai 85% dengan kepatuhan 100% terhadap protokol kerahasiaan bisnis yang ketat. Interpretasi ini menegaskan bahwa pendekatan hibrida mampu menyeimbangkan fleksibilitas dialog AI dengan rigiditas keamanan data perusahaan yang tidak dapat ditawar dalam konteks B2B.

Selain aspek teknis, keberhasilan adopsi sistem ini sangat dipengaruhi oleh strategi desain antarmuka. Tingkat penerimaan pengguna yang dinilai "Sangat Familiar" mengindikasikan bahwa hambatan teknologi dalam adopsi AI di sektor B2B dapat diminimalisir dengan mengadopsi pola desain aplikasi pesan populer. Untuk pengembangan selanjutnya, fokus harus diarahkan pada peningkatan robustitas sistem terhadap variasi *input (typo)* dan perluasan cakupan otomatisasi ke ranah transaksional (pembuatan penawaran otomatis) untuk semakin melengkapi ekosistem layanan digital perusahaan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]Dimas Rhoyhan Budi Satrio, Umar Mukhtar, and Mokhammad Afrylianto Aryo Abdi, "PENERAPAN KECERDASAN BUATAN DALAM E-COMMERCE: EFISIENSI OPERASIONAL, PERSONALISASI PELANGGAN, DAN TANTANGAN ETIKA," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 2025.
- [2] A. Zikry, Muhammad Bitrayoga, Siska Yulia Defitri, Akhmad Dahlan, and Nina Dwi Putriani, "Analisis Penggunaan AI dalam Keberhasilan Customer Experience Pengguna Aplikasi E-Commerce Shopee," *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business*, vol. 4, no. 3, pp. 766–781, Jul. 2024, doi: 10.54373/ifiheb.v4i3.1387.
- [3] J. Rustandi, L. Francisco, matul Ma, and J. Gajah Mada Baloi Sei Ladi Batam, "Penerapan Artificial Intelligence pada Aplikasi Chatbot sebagai Sistem Pelayanan dan Informasi Online pada Sekolah," • 421 *Journal of Information System and Technology*, vol. 04, no. 03, p. 2031014, 2023, doi: 10.37253/joint.v4i3.6296.

- [4] I. Amirulloh, M. W. Pertiwi, and T. Wibisono, “RANCANG BANGUN CHATBOT WHATSAPP MENGGUNAKAN NODE JS DAN MODEL NATURAL LANGUAGE PROCESSING UNTUK LAYANAN PPDB SMK YPC TASIKMALAYA,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3846.
- [5] V. A. Elyakim, B. A. Nata, M. Alfathan Haris, M. A. Pradivta, and M. R. Ramadhan, “PENGENALAN KECERDASAN BUATAN DAN IMPLEMENTASI CHATBOT BERBASIS AI BAGI SISWA SMA SWASTA TAMANSISWA PEMATANGSIANTAR,” 2025.
- [6] S. Ramadani, N. Suci Fadilah, and S. Ferdina Mei Winda, “Efektivitas Penggunaan Chatbot AI sebagai Media Pembelajaran Interaktif terhadap Keterampilan Logika Pemrograman Siswa SMK Kelas 12 TKJ.”
- [7] A. Nazarius, F. Saputra, N. Noor, K. Sari, and V. Handrianus Pranatawijaya, “PENERAPAN GEMINI AI DALAM PEMBUATAN DESKRIPSI PRODUK E-COMMERCE,” 2024.
- [8] Bambang Karyadi, “Karyadi, B. (2023). PEMANFAATAN KECERDASAN BUATAN DALAM Mendukung Pembelajaran Mandiri. JURNAL TEKNOLOGI PENDIDIKAN, 8(2).,” 2023.
- [9] A. Arsyadin, “Analisis Teks Respon Otomatis Chatbot Provider Internet dan Telepon Seluler Menggunakan Karakter Perempuan,” *Jurnal Pewarta Indonesia*, vol. 7, no. 1, pp. 66–79, Apr. 2025, doi: 10.25008/jpi.v7i1.189.
- [10] M. A. Sayeed, D. Gupta, and V. Kanjirang, “Engineering Text-to-text Generation Language Models as Discriminative Classifiers for Accurate Answer Detection,” in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2025, pp. 2930–2947. doi: 10.1016/j.procs.2025.04.553.
- [11] S. Golchoubian, “A NOVEL NAIVE BAYES CLASSIFIER FOR DETECTING AI-GENERATED TEXT USING WORD PAIR PROBABILITIES,” 2024.
- [12] Muhammad Adnan, Zeshan Asghar, Musfera Rizwan, Talha Farooq Khan, Nasir Umer, and Israr Hussain, “A HYBRID AI CHATBOT FRAMEWORK FOR INTELLIGENT PHARMACY MANAGEMENT SYSTEMS,” 2025, doi: 10.5281/zenodo.15559462.
- [13] Mrs. K. Parkavi M.E. and Bose D, “Hybrid AI Chatbot for CSE Career Path Guidance and Phishing Attack Detection Using Machine Learning,” *Int J Sci Res Sci Technol*, vol. 12, no. 4, pp. 865–871, Aug. 2025, doi: 10.32628/ijrsrst251367.
- [14] A. Nugraheni, “PENERAPAN TEKNOLOGI QUICK RESPONSE CODE DAN APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE PADA PERANCANGAN APLIKASI PERPUSTAKAAN (STUDI KASUS : SMP NEGERI 25 SURAKARTA).”
- [15] R. Shah, “Source Code Comment Classification using Naive Bayes and Support Vector Machine,” 2023. [Online]. Available: <http://ceur-ws.org>
- [16] A. Isma, F. N. Arifah, A. Zikry, M. Bitrayoga, and E. Mardiani, “Optimizing Academic Information Delivery: A Hybrid AI Chatbot Model,” vol. 7, no. 1, 2024.
- [17] D. Martín, J. Sanchez, and X. Vizcaino, “Human interaction classifier for LLM based chatbot,” Jul. 2024, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2407.21647>
- [18] S. Aprilisa and R. Aulia, “Penerapan Metode Prototype dalam Pengembangan Sistem Informasi Inventory Barang Berbasis Web,” *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 7, no. 1, pp. 333–340, Jan. 2024, doi: 10.31004/jutin.v7i1.24749.