

AI AGENT WHATSAPP UNTUK PENINGKATAN RESPONS LAYANAN PENDAMPINGAN UMKM

Ajulio Padly Sembiring¹, Suci Khairani², Lamtiur Sinambela³, Vicky Rolanda⁴

^{1,2}, Teknik Komputer, Politeknik Negeri Medan

³ Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri Medan

⁴ Informatika, Universitas Satya Terra Bhinneka

email: ajuliosembiring@polmed.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan AI Agent berbasis *Natural Language Processing (NLP)* yang terintegrasi dengan WhatsApp Business API guna meningkatkan efisiensi layanan pendampingan bagi UMKM binaan ABDSI DPP Kota Medan. Latar belakang penelitian ini didasari oleh permasalahan terbatasnya kapasitas pendamping dalam memberikan layanan konsultasi manual, sementara jumlah UMKM yang membutuhkan bimbingan terus meningkat. Metode yang digunakan adalah pendekatan penelitian terapan dengan model pengembangan *prototyping*, yang mencakup tahap analisis kebutuhan, perancangan arsitektur sistem, pengembangan AI Agent menggunakan platform N8N dan Google Gemini, integrasi dengan WhatsApp Business API dan Google Sheets, serta pengujian performa sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AI Agent mampu memberikan layanan pendampingan secara otomatis melalui WhatsApp, meliputi fitur pendaftaran anggota, pengecekan data keanggotaan, dan tanya jawab cepat berbasis FAQ. Pengujian sistem menghasilkan tingkat akurasi intent recognition sebesar 92%, rata-rata waktu respon 1,8 detik, dan tingkat kepuasan pengguna 88%, dengan 74% interaksi dapat diselesaikan secara otomatis. Dapat disimpulkan bahwa penerapan AI Agent berbasis NLP ini berhasil meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan pendampingan UMKM secara digital. Model hybrid human-AI yang diterapkan juga memastikan bahwa layanan tetap responsif dan relevan untuk kasus konsultasi kompleks. Penelitian ini menjadi langkah awal menuju transformasi digital pendampingan UMKM berbasis kecerdasan buatan di Indonesia.

Kata kunci: Artificial Intelligence, NLP, WhatsApp Business API, Chatbot, UMKM, Hybrid Human-AI

Abstract

This study aims to design and implement a Natural Language Processing (NLP)-based AI Agent integrated with the WhatsApp Business API to improve the efficiency of mentoring services for MSMEs assisted by ABDSI DPP Medan City. The background of this study is based on the problem of limited capacity of mentors in providing manual consultation services, while the number of MSMEs requiring guidance continues to increase. The method used is an applied research approach with a prototyping development model, which includes the stages of needs analysis, system architecture design, AI Agent development using the N8N

and Google Gemini platforms, integration with the WhatsApp Business API and Google Sheets, and system performance testing. The results show that the AI Agent is able to provide automated mentoring services through WhatsApp, including member registration features, membership data checking, and quick FAQ-based questions and answers. System testing resulted in an intent recognition accuracy rate of 92%, an average response time of 1.8 seconds, and a user satisfaction rate of 88%, with 74% of interactions being resolved automatically. It can be concluded that the implementation of this NLP-based AI Agent has successfully improved the efficiency and quality of digital MSME mentoring services. The hybrid human-AI model implemented also ensures that services remain responsive and relevant for complex consultations. This research is the first step towards a digital transformation of artificial intelligence-based MSME assistance in Indonesia.

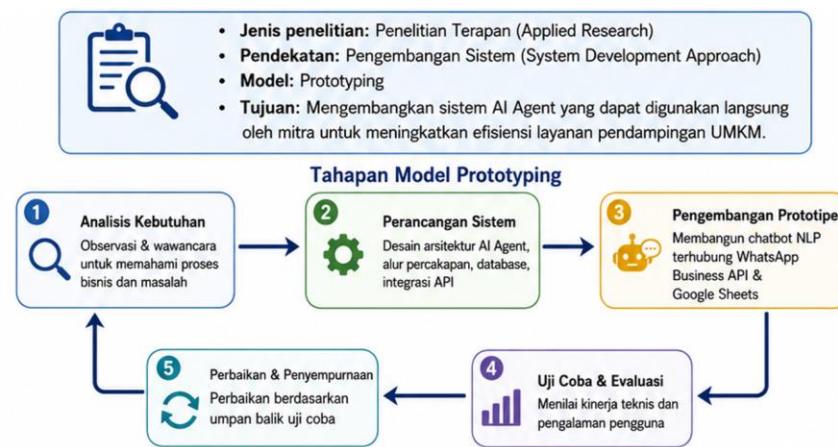
Keywords: Artificial Intelligence, NLP, WhatsApp Business API, Chatbot, MSME, Hybrid Human-AI

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, khususnya dalam bidang kecerdasan buatan AI (*Artificial Intelligence*), membuka peluang luas dalam memodernisasi layanan kepada UMKM. Salah satu implementasi AI yang berkembang pesat adalah AI Agent dalam bentuk chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP). Penggunaan AI Agent ini dinilai efektif dalam meningkatkan pelayanan secara otomatis, responsif, dan dapat beroperasi selama 24 jam. Di Indonesia, WhatsApp menjadi platform komunikasi paling dominan dengan penetrasi di atas 90% pengguna smartphone. WhatsApp menempati posisi teratas dalam kategori aplikasi komunikasi yang digunakan pelaku usaha, termasuk UMKM. Oleh karena itu, pemanfaatan WhatsApp sebagai media layanan otomatis melalui AI Agent merupakan pendekatan yang sangat relevan[2][3].

Di sisi lain, ABDSI DPP Kota Medan memiliki peran strategis dalam mendampingi UMKM dalam hal penguatan manajemen usaha, digitalisasi, dan pemasaran produk. Namun tantangan muncul ketika jumlah UMKM yang dibina terus meningkat, sementara kapasitas pendamping terbatas. Hal ini berdampak pada keterlambatan respon, kurang optimalnya pencatatan interaksi, hingga menurunnya kualitas layanan konsultasi usaha. Dengan merancang dan menerapkan AI Agent pada platform WhatsApp, diharapkan dapat membantu ABDSI DPP Kota Medan dalam meningkatkan kualitas pelayanan pendampingan kepada UMKM. AI Agent dapat menangani pertanyaan umum, mengarahkan ke sumber informasi, mengumpulkan data awal pelanggan (*pre-screening*), serta melakukan eskalasi otomatis ke pendamping manusia jika diperlukan. Digitalisasi ini sejalan dengan literatur yang menekankan pentingnya pemanfaatan AI untuk mengatasi beban kerja manual dan meningkatkan kepuasan pelanggan [1]

METODE



Gambar 1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan (applied research) dengan pendekatan pengembangan sistem (system development approach) menggunakan model prototyping.

Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan (AI Agent) yang dapat digunakan secara langsung oleh mitra, yaitu ABDSI DPP Kota Medan, dalam meningkatkan efisiensi layanan pendampingan UMKM.

Model *prototyping* terdiri atas beberapa tahapan iteratif, yaitu:

1. Analisis Kebutuhan, dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan pendamping UMKM untuk memahami proses bisnis dan permasalahan yang dihadapi.
2. Perancangan Sistem, meliputi desain arsitektur AI Agent, rancangan alur percakapan, struktur database, serta integrasi API.
3. Pengembangan Prototipe, yaitu membangun sistem chatbot berbasis NLP yang terhubung dengan WhatsApp Business API dan Google Sheets.
4. Uji Coba dan Evaluasi, untuk menilai kinerja sistem dari sisi teknis (*response time, akurasi intent recognition, tingkat otomatisasi layanan*) dan dari sisi pengguna (*usability dan kepuasan pengguna*).
5. Perbaikan dan Penyempurnaan, berdasarkan umpan balik hasil uji coba lapangan.

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini meliputi:

1. Objek Penelitian
Sistem layanan pendampingan UMKM berbasis AI Agent yang diimplementasikan di ABDSI DPP Kota Medan.
2. Partisipan / Responden
 - a. Pendamping UMKM ABDSI: berperan memberikan data proses bisnis dan mengevaluasi kinerja sistem.
 - b. Pelaku UMKM binaan ABDSI Kota Medan: menjadi pengguna uji coba sistem chatbot WhatsApp AI Agent.
3. Jumlah Responden Uji Coba
4. Sebanyak 30 pelaku UMKM binaan ABDSI dan 5 pendamping UMKM terlibat dalam tahap pengujian sistem untuk memberikan masukan terkait kemudahan, kecepatan respon, serta kepuasan penggunaan sistem.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap utama yang saling berhubungan, yaitu:

1. Tahap Analisis Kebutuhan
 - a. Observasi proses layanan pendampingan yang berjalan.
 - b. Wawancara dengan pendamping untuk mengidentifikasi kendala dan peluang otomatisasi.
 - c. Analisis jenis pertanyaan umum dan pola komunikasi UMKM dengan pendamping.
2. Tahap Perancangan Sistem
 - a. Mendesain arsitektur AI Agent berbasis *Natural Language Processing (NLP)*.
 - b. Merancang *flowchart*, *use case diagram*, dan *sequence diagram* sistem chatbot.
 - c. Menentukan integrasi antara WhatsApp Business API, N8N Workflow, dan Google Sheets API sebagai basis data.
3. Tahap Pengembangan Sistem
 - a. Implementasi AI Agent menggunakan platform *Dialogflow / Gemini AI / OpenAI API*.
 - b. Integrasi sistem melalui N8N agar dapat menghubungkan chatbot dengan WhatsApp.
 - c. Pembuatan *knowledge base* berisi FAQ UMKM dan data keanggotaan ABDSI.
4. Tahap Pengujian dan Evaluasi
 - a. Pengujian dilakukan menggunakan parameter:
 - a) Akurasi deteksi intent pesan pengguna.
 - b) Waktu rata-rata respon sistem.
 - c) Rasio pesan yang ditangani otomatis.
 - d) Tingkat kepuasan pengguna melalui survei skala Likert.
 - b. Hasil pengujian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif.
5. Tahap Dokumentasi dan Pelaporan
 - a. Penyusunan dokumentasi sistem dan laporan akhir penelitian.
 - b. Penyusunan rekomendasi pengembangan lanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

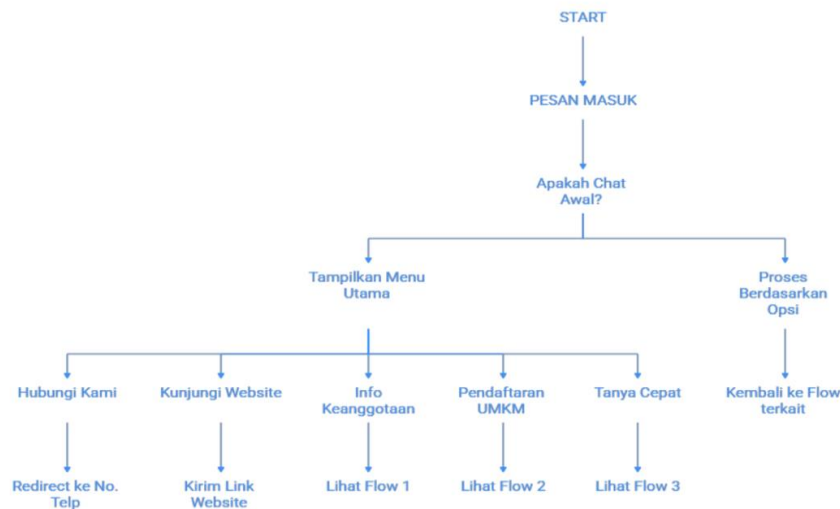
Penelitian ini menghasilkan sebuah AI Agent berbasis *Natural Language Processing (NLP)* yang telah berhasil diimplementasikan dan diuji coba pada lingkungan ABDSI DPP Kota Medan. Sistem ini diintegrasikan melalui WhatsApp Business API menggunakan platform N8N sebagai *workflow automation*, serta Google Sheets API sebagai basis data untuk keanggotaan dan pertanyaan umum (FAQ).

Fitur utama yang telah berhasil diimplementasikan meliputi:

- a. Menu Layanan Otomatis, yang menampilkan opsi seperti:
 - 1) Hubungi Kami
 - 2) Pendaftaran UMKM
 - 3) Info Keanggotaan
 - 4) Tanya Cepat (FAQ Cerdas)
 - 5) Tentang ABDSI
- b. Pendaftaran Otomatis, pengguna dapat mengirim biodata melalui WhatsApp, dan sistem secara otomatis menyimpan data ke Google Sheets.

- c. Pencarian Data Keanggotaan, AI Agent dapat mencari dan menampilkan data keanggotaan berdasarkan nomor anggota melalui integrasi AI (Gemini).
- d. FAQ Cerdas, pengguna dapat menanyakan pertanyaan seputar ABDSI, dan sistem akan menjawab menggunakan model bahasa AI berdasarkan basis data FAQ.
- e. Hybrid Human–AI Escalation, apabila sistem tidak mengenali maksud pesan, percakapan dialihkan ke pendamping manusia.

Alur Interaksi WhatsApp



Gambar 2. Alur Sistem

Tujuan: Alur utama adalah pintu masuk untuk semua interaksi pengguna dengan chatbot melalui WhatsApp. Ini menangani pesan masuk, menentukan apakah itu chat awal, dan mengarahkan pengguna ke menu utama atau melanjutkan ke flow spesifik berdasarkan sesi yang sedang berlangsung.

1. WhatsApp Trigger (Pesan Masuk):
 - a. Penjelasan: Ketika pengguna mengirim pesan melalui WhatsApp, sistem (via WhatsApp Business API) menerima pesan melalui webhook. Ini adalah titik awal interaksi.
 - b. Teknologi: Webhook endpoint (misalnya, dibuat dengan Node.js atau Python) untuk menangkap pesan masuk.
2. Cek Status Chat (Apakah Chat Pertama?):
 - a. Penjelasan: Sistem memeriksa apakah pesan tersebut merupakan pesan awal
 - b. (tidak ada sesi aktif) atau bagian dari interaksi yang sudah berjalan (sesi aktif).
 - c. Logika: Jika pesan awal (misalnya, "Halo" atau tanpa konteks), sistem menampilkan menu utama. Jika tidak, sistem memeriksa state sesi (contoh: apakah pengguna sedang menjawab pertanyaan di Flow 1, 2, atau 3).
3. Menu Utama:

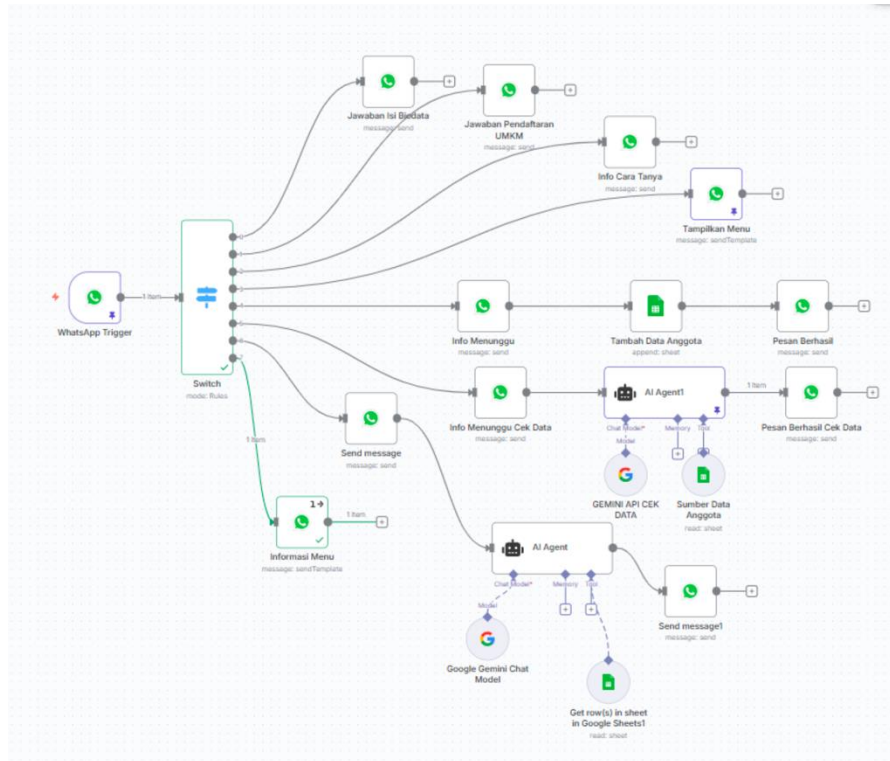
Penjelasan: Jika chat awal, pengguna menerima pesan selamat datang dengan opsi menu:

 - a. Hubungi Kami: Mengarahkan pengguna ke nomor telepon resmi ABDSI (misalnya, +62 811-xxx-xxxx).
 - b. Kunjungi Website: Mengirimkan link website resmi (misalnya, www.abdsimedan.com).
 - c. Info Keanggotaan: Masuk ke Flow 1 untuk cek status keanggotaan.
 - d. Daftar UMKM: Masuk ke Flow 2 untuk pendaftaran UMKM.
 - e. Tanya Cepat: Masuk ke Flow 3 untuk pertanyaan cepat berbasis AI.

Teknologi: Template message WhatsApp untuk menampilkan opsi dalam format interaktif (button atau list).

4. State Management (Jika Bukan Chat Pertama):

- Penjelasan: Jika pengguna sudah berada dalam sesi (misalnya, sedang mengisi data UMKM), sistem memeriksa state sesi (disimpan di database sementara atau memori) dan melanjutkan ke flow yang relevan (Flow 1, 2, atau 3).
- Teknologi: Session management menggunakan Redis atau database sementara untuk melacak state pengguna.



Gambar 3. Flow Agent AI (n8n)

Hasil Uji Coba Sistem

Uji coba dilakukan kepada 30 pelaku UMKM binaan dan 5 pendamping ABDSI untuk menilai aspek teknis dan kepuasan pengguna. Pengujian dilakukan selama 2 minggu (September 2025) dan menghasilkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Coba Sistem

Parameter Pengujian	Indikator Pengukuran	Hasil Pengujian	Kriteria Keberhasilan	Keterangan
Akurasi Intent Recognition	Persentase pesan yang dikenali dengan benar oleh NLP	92%	$\geq 80\%$	AI Agent mampu memahami sebagian besar maksud pesan pengguna dengan tepat
Rata-rata Waktu Respon	Lama waktu (detik) dari pesan masuk hingga balasan	1,8 detik	≤ 3 detik	Respon sistem sangat cepat dan stabil

Sistem				
Tingkat Otomatisasi Layanan	Persentase pesan yang dijawab otomatis oleh sistem	74%	$\geq 70\%$	Mayoritas interaksi berhasil dijawab tanpa bantuan manusia
Persentase Eskalasi ke Pendamping	Sesi chat yang dialihkan ke pendamping manusia	26%	$\leq 30\%$	Masih dalam batas ideal untuk model hybrid
Kepuasan Pengguna (Likert 1–5)	Nilai rata-rata hasil survei pengguna	4,4 / 5 (88%)	$\geq 4,0$	Pengguna merasa puas dengan kemudahan dan kecepatan sistem

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi semua indikator keberhasilan dan berfungsi efektif dalam mendukung pendampingan UMKM secara digital.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem AI Agent berbasis Natural Language Processing (NLP) yang terintegrasi dengan WhatsApp Business API, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem AI Agent berhasil dikembangkan dan diimplementasikan sebagai media pendampingan digital bagi UMKM binaan ABDSI DPP Kota Medan. Sistem mampu memberikan layanan otomatis seperti pendaftaran anggota, pencarian data keanggotaan, serta menjawab pertanyaan umum (FAQ) melalui WhatsApp.
2. Integrasi teknologi N8N Workflow, Google Sheets API, dan AI NLP (Gemini) memungkinkan sistem berjalan secara cerdas, cepat, dan efisien tanpa memerlukan intervensi manual dalam sebagian besar percakapan.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa AI Agent memiliki performa yang baik, dengan tingkat akurasi *intent recognition* sebesar 92%, rata-rata waktu respon 1,8 detik, dan tingkat otomatisasi layanan mencapai 74%. Hal ini menandakan bahwa sistem dapat menjawab mayoritas pertanyaan rutin secara mandiri.

Model hybrid human–AI terbukti efektif dalam menjaga keseimbangan antara efisiensi otomatisasi dan kualitas layanan manusia. Sebesar 26% percakapan yang bersifat kompleks tetap dialihkan ke pendamping manusia untuk penanganan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustina, L., & Rahman, D. (2021). *Digitalisasi UMKM melalui Pemanfaatan Teknologi Informasi di Era Industri 4.0*. Jurnal Teknologi dan Kewirausahaan, 5(3), 210–219. <https://doi.org/10.31002/jtk.v5i3.3765>
- [2] Anugrahwaty, D., Simanjuntak, R., & Sembiring, A. (2024). *Pengembangan Aplikasi Pemasaran Digital bagi UMKM Binaan ABDSI Kota Medan*. Jurnal Teknologi dan Inovasi, 6(1), 11–20.
- [3] Asmayanti, N., Rahmawati, D., & Suryani, T. (2021). *Pemanfaatan WhatsApp Business untuk Digital Marketing pada UMKM di Indonesia*. Jurnal Manajemen dan Bisnis, 8(2), 45–54.
- [4] Budiarto, D. S., & Pramono, A. (2022). *Implementasi Chatbot Berbasis AI untuk Layanan Pelanggan Menggunakan NLP dan Telegram API*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 7(1), 32–40.

- [5] Oshrat, T., Ben-Ami, Y., & Shalev, N. (2022). *Hybrid Human–AI Service Model for Financial Institutions: Balancing Automation and Empathy*. Journal of Service Systems, 18(3), 141–156.
- [6] Eltigani, A., Yusuf, H., & Abubakar, M. (2025). *Implementing LLM-based Chatbots for SME Development Support via WhatsApp*. International Journal of Artificial Intelligence Applications, 14(1), 22–33.
- [7] Fahmi, A., & Syahputra, I. (2023). *Penerapan Artificial Intelligence dalam Pengembangan Chatbot Customer Service Berbasis WhatsApp API*. Jurnal Sistem Cerdas Indonesia, 4(2), 57–65.
- [8] Hasibuan, R. (2021). *Penerapan Digitalisasi bagi UMKM sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing di Era Global*. Jurnal Ekonomi dan Bisnis Digital, 3(2), 101–112.
- [9] Valderrama, M., & Aguilar-Alonso, R. (2023). *Development of NLP-based Chatbots for Retail Customer Support Using WhatsApp Integration*. International Journal of Information Systems, 9(4), 56–68.
- [10] Wulandari, S., & Hartono, T. (2024). *Pemanfaatan Artificial Intelligence untuk Transformasi Digital UMKM di Era Society 5.0*. Jurnal Inovasi Teknologi, 8(2), 87–98.
- [11] Sari, M. D., & Putra, R. A. (2023). *Evaluasi Sistem Chatbot Berbasis NLP dalam Peningkatan Efisiensi Layanan Pelanggan*. Jurnal Teknologi Informasi dan Sistem Komputer, 12(1), 55–66.