

RANCANG BANGUN BOT WHATSAPP OTOMATIS BERBASIS GOLANG DAN API PERPLEXITY SEBAGAI INOVASI DIGITAL MARKETING UMKM PERIKANAN

Dwi Budi Santoso^{1*}, Yuli Wahyuni²

¹Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank

²Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Pakuan

dbs@edu.unisbank.ac.id, yuli_wahyuni@unpak.ac.id

ABSTRAK

Transformasi digital pada sektor perikanan menuntut pelaku UMKM untuk mampu beradaptasi terhadap teknologi komunikasi yang efisien, khususnya dalam pelayanan pelanggan dan pemasaran. Penelitian ini merancang dan membangun *Bot WhatsApp otomatis* berbasis bahasa pemrograman Golang yang diintegrasikan dengan *Application Programming Interface (API) Perplexity*, sebuah model kecerdasan buatan berbasis *Large Language Model (LLM)*. Tujuannya adalah meningkatkan efektivitas interaksi pelanggan dan efisiensi promosi produk perikanan, khususnya pada kelompok pembudidaya ikan nila salin di Desa Tunggulrejo, Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati. Sistem menggunakan library *whatsmeow* untuk koneksi WhatsApp, serta *SQLite* sebagai basis data lokal untuk manajemen sesi perangkat. Pengujian menunjukkan bahwa bot mampu menjawab pertanyaan pelanggan dengan relevan dan efisien, dengan tingkat respons rata-rata di bawah 3 detik. Hasil implementasi menunjukkan potensi besar integrasi *AI-driven conversational marketing* pada sektor UMKM perikanan untuk memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan daya saing.

Kata kunci : Bot WhatsApp, Golang, API Perplexity, Digital Marketing, UMKM Perikanan.

ABSTRACT

The digital transformation in the fisheries sector requires MSMEs to adapt to efficient communication technologies, particularly in customer service and marketing. This study designs and develops an automatic WhatsApp Bot based on the Go programming language integrated with the Perplexity API, a Large Language Model (LLM)-based artificial intelligence service. The system aims to enhance customer interaction and marketing efficiency for fishery micro-entrepreneurs, especially the saline tilapia farming group in Tunggulrejo Village, Tayu District, Pati Regency. The bot utilizes the whatsmeow library for WhatsApp connectivity and SQLite as the local database for device session management. Testing results show that the bot provides relevant and responsive answers with an average response time below 3 seconds. The implementation demonstrates the potential of integrating AI-driven conversational marketing into the fisheries MSME sector to expand market reach and strengthen competitiveness.

Keywords: WhatsApp Bot, Golang, Perplexity API, Digital Marketing, Fisheries MSMEs.

PENDAHULUAN

Kelompok Pembudidaya Ikan Nila Salin di Desa Tunggulsari, Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati merupakan salah satu sentra produksi ikan nila yang berkembang pesat di wilayah pesisir utara Jawa Tengah [3]. Dalam satu bulan, kelompok ini mampu menghasilkan hingga 60 ton ikan nila salin, menjadikannya salah satu penggerak ekonomi lokal yang potensial. Namun, potensi tersebut belum diikuti oleh kemampuan

pemasaran yang optimal. Sebagian besar hasil panen masih bergantung pada tengkulak dan pembeli lokal dengan margin keuntungan yang relatif kecil [4].

Permasalahan utama yang dihadapi para pembudidaya bukan terletak pada sisi produksi, tetapi pada aspek pemasaran dan distribusi produk [5]. Mereka belum memahami metode pemasaran yang efektif dan modern, termasuk bagaimana mengidentifikasi target pelanggan yang sesuai serta membangun komunikasi yang berkelanjutan dengan konsumen potensial [6]. Akibatnya, meskipun memiliki kapasitas produksi yang besar, nilai ekonomi yang dihasilkan belum maksimal dan sering kali tidak sebanding dengan usaha yang dikeluarkan [7].

Selain itu, keterbatasan pengetahuan tentang digital marketing menyebabkan para pelaku UMKM di sektor perikanan kesulitan memanfaatkan teknologi komunikasi digital secara strategis [8],[9]. Mereka belum memiliki kemampuan dalam membuat strategi promosi yang berbeda untuk tiap segmen pelanggan, seperti pelanggan individu, restoran, atau distributor besar [10]. Padahal, diferensiasi strategi pemasaran berbasis data dapat meningkatkan efisiensi dan memperluas pangsa pasar produk ikan nila salin [11].

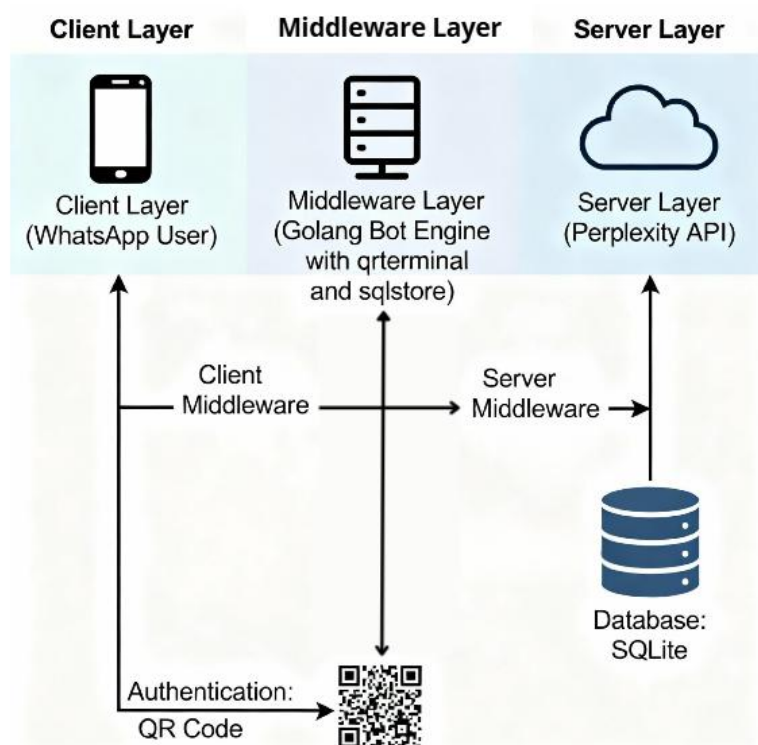
Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan komunikasi digital saat ini membuka peluang baru untuk menjawab permasalahan tersebut [12]. Aplikasi percakapan cerdas atau chatbot telah digunakan secara luas di berbagai sektor untuk meningkatkan interaksi dengan pelanggan, menjawab pertanyaan secara otomatis, dan memberikan layanan informasi yang cepat serta akurat. WhatsApp sebagai salah satu platform komunikasi [13] paling populer di Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi media utama pemasaran interaktif bagi UMKM [14].

Penelitian ini merancang sebuah Bot WhatsApp otomatis berbasis bahasa pemrograman Golang yang diintegrasikan dengan API Perplexity, yang memanfaatkan teknologi Large Language Model (LLM) untuk memahami konteks dan memberikan jawaban yang relevan. Bot ini difokuskan sebagai asisten virtual cerdas bagi Kelompok Pembudidaya Ikan Nila Salin di Desa Tunggulsari. Perannya tidak hanya menjawab pertanyaan pelanggan, tetapi juga memberikan panduan penyusunan strategi pemasaran, mengenali perilaku konsumen, dan membantu pembudidaya dalam pengambilan keputusan promosi. Dengan pendekatan ini, diharapkan penelitian dapat memberikan kontribusi nyata terhadap transformasi digital di sektor perikanan. Bot WhatsApp yang dirancang berfungsi sebagai inovasi AI-driven marketing assistant yang mudah diakses, efisien, serta sesuai dengan kebutuhan lokal. Melalui penerapan sistem ini, para pembudidaya ikan nila salin dapat memperluas jangkauan pasar, mengoptimalkan komunikasi dengan pelanggan, dan meningkatkan daya saing produk perikanan di era digital.

METODE PENELITIAN

2.1 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem yang diusulkan mengadopsi pendekatan client-server dengan tiga komponen utama, yang saling terintegrasi untuk mendukung otomatisasi interaksi dan pemrosesan pesan pada platform WhatsApp seperti terlihat pada Gambar 1. Sistem ini terdiri dari Client Layer sebagai antarmuka pengguna, Middleware Layer sebagai mesin pemroses, dan Server Layer sebagai pusat komputasi berbasis kecerdasan buatan [1],[2].



Gambar 1. Arsitektur Sistem

Client Layer (WhatsApp User Interface)

Lapisan klien berfungsi sebagai titik interaksi utama antara pengguna atau pelanggan dan sistem. Pengguna mengirimkan pesan melalui aplikasi WhatsApp yang terhubung langsung dengan akun WhatsApp UMKM target. Pesan-pesan dari pengguna dikirimkan menggunakan protokol komunikasi standar WhatsApp dan diterima oleh sistem middleware [15].

Middleware Layer (Golang Bot Engine)

Lapisan middleware membentuk inti dari sistem, yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman Go untuk memastikan efisiensi, skalabilitas, dan reliabilitas. Modul ini bertugas menerima setiap pesan masuk dari Client Layer, melakukan autentikasi perangkat dengan pemindaian QR code menggunakan library `qrterminal`, serta menyimpan sesi data ke dalam basis data SQLite melalui modul `sqlstore` [16]. Selanjutnya, middleware meneruskan permintaan pengguna ke Server Layer melalui endpoint API, dan menunggu respons yang akan dikembalikan ke pengguna melalui WhatsApp (see the generated image above).

Server Layer (Perplexity API)

Server layer bertindak sebagai pusat pemrosesan berbasis large language model (LLM). Perplexity API menerima permintaan dari middleware, mengolah data dengan model kecerdasan buatan, dan menghasilkan respon dalam bentuk teks yang sesuai dengan konteks dan kebutuhan pengguna. Output dari server layer dikirim kembali ke middleware untuk didistribusikan kepada pengguna [17].

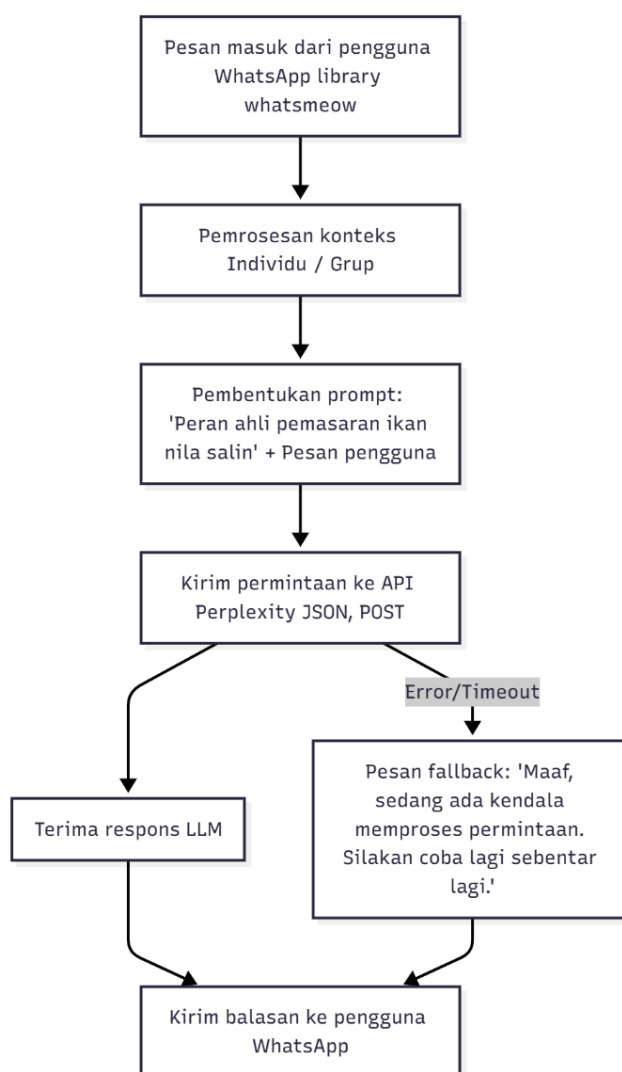
Data Storage dan Autentikasi

Sistem menyimpan data sesi, termasuk status perangkat WhatsApp yang terhubung, dalam basis data SQLite yang terintegrasi dengan modul `sqlstore` untuk memastikan pengelolaan data yang efektif, konsisten, dan terstruktur. Proses autentikasi perangkat dilakukan dengan pemindaian QR code menggunakan library [18],[19] `qrterminal`, untuk menjamin keamanan dan keabsahan koneksi antara middleware dan akun WhatsApp UMKM.

2.2 Desain Alur Sistem

Desain alur sistem merupakan kerangka kerja yang mendetail mengenai mekanisme komunikasi dan pemrosesan pesan dalam sistem bot WhatsApp yang dikembangkan. Sistem ini dirancang untuk menerima pesan dari pengguna melalui library whatsappmeow yang berfungsi sebagai interface komunikasi pada platform WhatsApp. Setelah pesan diterima, sistem melakukan pemisahan konteks percakapan untuk membedakan antara interaksi pada percakapan individu dan grup, guna menjaga relevansi respons yang diberikan sebagaimana Gambar 2.

Selanjutnya, sistem membentuk prompt yang bersifat kontekstual dan dinamis dengan menyisipkan peran spesifik yaitu "ahli pemasaran ikan nila salin" yang berfungsi sebagai basis pengetahuan atau keahlian dalam menghasilkan respons yang sesuai kebutuhan pengguna. Prompt bersama dengan pesan pengguna kemudian dikemas dalam format JSON dan dikirimkan ke API Perplexity menggunakan metode HTTP POST. API Perplexity, yang mengintegrasikan model large language model (LLM), memproses permintaan tersebut dan menghasilkan respons berbasis teks yang kontekstual dan relevan. Hasil output dari API kembali diteruskan ke sistem untuk dikirimkan sebagai balasan kepada pengguna melalui platform WhatsApp.



Gambar 2. Desain Alur Sistem

Dalam rangka memastikan ketahanan dan pengalaman pengguna yang baik, sistem juga mengimplementasikan mekanisme penanganan kesalahan (error handling). Apabila terjadi kegagalan komunikasi atau timeout dalam proses pengiriman atau penerimaan data, sistem secara otomatis memberikan pesan fallback berupa pemberitahuan: "Maaf, sedang ada kendala memproses permintaan. Silakan coba lagi sebentar lagi." Pesan ini bertujuan memberikan informasi yang jelas sekaligus menjaga kepuasan pengguna selama proses interaksi berlangsung.

Dengan demikian, desain alur sistem ini mengintegrasikan komunikasi real-time, pemrosesan konteks percakapan, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan berbasis LLM, serta pengelolaan kesalahan secara efektif untuk mendukung fungsi otomatisasi chatbot WhatsApp yang responsif dan adaptif sesuai kebutuhan bisnis UMKM.

2.3 Implementasi Teknis

Implementasi sistem *Bot WhatsApp Otomatis* dilakukan menggunakan bahasa pemrograman **Golang** yang dikenal karena efisiensi, stabilitas, dan kemampuannya menangani proses paralel secara optimal. Sistem ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *client layer*, *middleware layer*, dan *server layer*. Pada *client layer*, pengguna berinteraksi melalui aplikasi WhatsApp yang terhubung dengan sistem bot. Pesan yang dikirim oleh pengguna diterima oleh *middleware layer* melalui library **go.mau.fi/whatsmeow**, yang berfungsi sebagai antarmuka komunikasi dengan protokol WhatsApp Web.

Setelah pesan diterima, sistem akan memproses isi pesan untuk membangun konteks percakapan dan membentuk *prompt* yang sesuai dengan peran sistem, yaitu sebagai asisten virtual pemasaran ikan nila salin. Proses *prompt engineering* dilakukan dengan menyisipkan *system instruction* dalam bentuk konstanta **marketingSystemPrompt** yang mendefinisikan identitas bot sebagai ahli pemasaran. Pesan kemudian dikirim ke **API Perplexity** menggunakan metode *HTTP POST* melalui paket **net/http** dan dikodekan dalam format **JSON** menggunakan library **encoding/json** [20],[21],[22].

Pada sisi server, API Perplexity memanfaatkan model *Large Language Model (LLM)* untuk menghasilkan jawaban kontekstual yang relevan dengan pertanyaan pengguna. Hasil keluaran dari API ini berupa teks yang selanjutnya diterima kembali oleh *middleware layer* untuk diteruskan ke pengguna melalui WhatsApp. Proses ini dijalankan secara asinkron menggunakan mekanisme *goroutine* di Golang, sehingga sistem mampu menangani beberapa permintaan secara bersamaan tanpa mengganggu kinerja utama.

Selain itu, sistem dilengkapi dengan **basis data lokal SQLite** yang dikelola melalui modul **sqlstore** untuk menyimpan informasi sesi perangkat, histori login, serta data autentikasi pengguna. Tahapan autentikasi awal dilakukan menggunakan **QR code** yang dihasilkan oleh library **github.com/mdp/qrterminal/v3**, di mana pengguna cukup memindai kode tersebut melalui aplikasi WhatsApp untuk menghubungkan perangkatnya dengan bot.

Untuk menjaga keandalan sistem, setiap permintaan dilengkapi dengan mekanisme *timeout* selama 45 detik dan batas panjang karakter respons maksimum 6.000 karakter. Jika proses gagal, sistem akan mengirimkan pesan *fallback* otomatis kepada pengguna dengan teks "Maaf, sedang ada kendala memproses permintaan. Silakan coba lagi sebentar lagi." Implementasi ini dirancang agar bot tetap memberikan pengalaman interaksi yang lancar dan informatif meskipun terjadi gangguan koneksi atau batasan API.

2.4 Pengujian Sistem

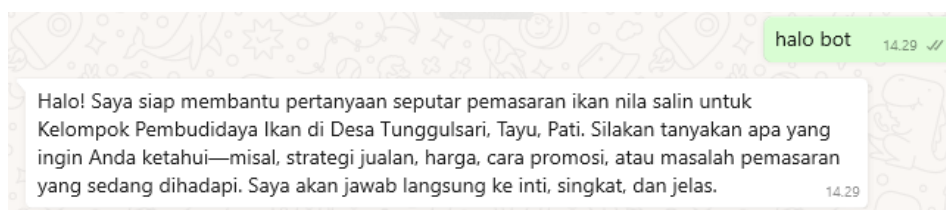
Pengujian sistem dilakukan menggunakan pendekatan *black-box testing* untuk memastikan kinerja dan validitas fungsi utama aplikasi chatbot WhatsApp yang dikembangkan. Metode pengujian ini difokuskan pada evaluasi keakuratan respons yang dihasilkan oleh bot, kecepatan atau waktu respons dalam menjawab pertanyaan pengguna, keandalan koneksi antara aplikasi dan platform WhatsApp, serta kesesuaian respons dengan konteks pemasaran produk ikan nila salin. Data uji yang digunakan terdiri dari sepuluh pertanyaan

umum dari pelanggan yang berkaitan dengan informasi produk, harga, dan distribusi ikan nila salin. Seluruh skenario pengujian dirancang tanpa mempertimbangkan detail teknis implementasi, agar dapat menilai performa sistem dari sudut pandang pengguna akhir serta mengukur efektivitas bot dalam memberikan dukungan informasi pada konteks bisnis UMKM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

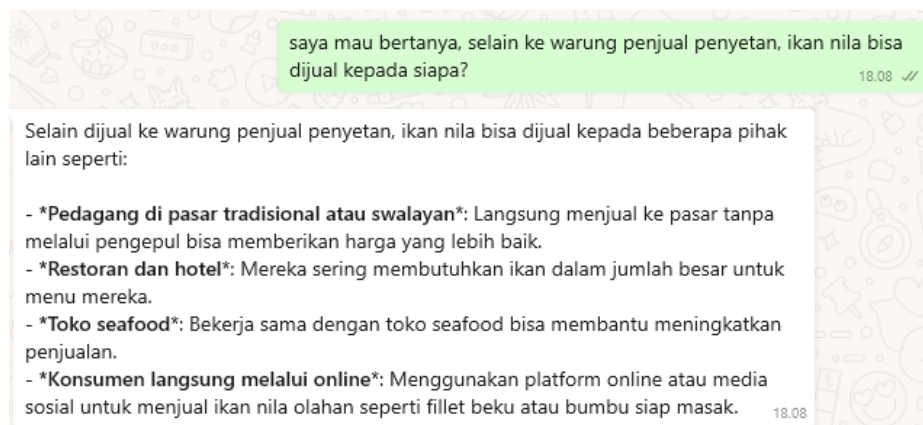
Implementasi sistem *Bot WhatsApp Otomatis berbasis Golang dan API Perplexity* telah diuji coba secara langsung dengan melibatkan anggota **Kelompok Pembudidaya Ikan Nila Salin Desa Tunggulsari, Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati** sebagai pengguna. Bot dijalankan pada perangkat server lokal yang telah terhubung melalui autentikasi *QR Code* dan dikonfigurasi untuk merespons pertanyaan terkait pemasaran ikan nila salin. Pengujian dilakukan menggunakan skenario percakapan aktual melalui aplikasi WhatsApp sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.

Pada tahap awal, pengguna menginisiasi interaksi dengan pesan sederhana seperti “halo bot.” Sistem secara otomatis memberikan respons pembuka yang berfungsi sebagai *greeting message* dan penjelasan peran bot. Respons tersebut berisi sapaan ramah serta instruksi singkat agar pengguna dapat menanyakan topik seputar pemasaran, harga, strategi promosi, atau permasalahan distribusi (Gambar 3). Tahap ini menunjukkan bahwa bot mampu mengenali pesan masuk dan memberikan tanggapan awal secara kontekstual sesuai dengan *system prompt* yang telah ditentukan.



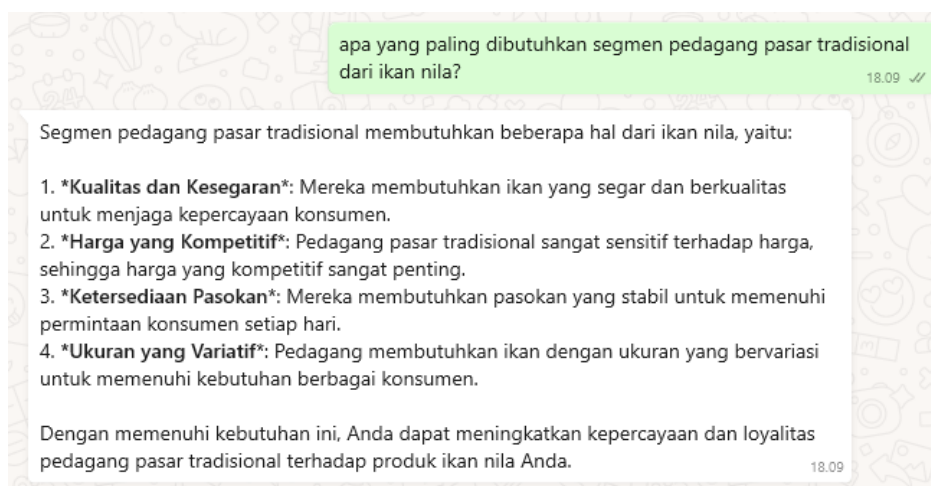
Gambar 3. Pesan Sederhana

Selanjutnya, pengguna mengajukan pertanyaan lanjutan seperti “selain ke warung penjual penyetan, ikan nila bisa dijual kepada siapa?” (Gambar 4). Bot memberikan jawaban terstruktur dalam bentuk poin-poin yang menjelaskan berbagai alternatif saluran pemasaran, meliputi pedagang pasar tradisional, restoran, toko *seafood*, hingga konsumen daring. Respons bot bersifat ringkas, informatif, dan relevan dengan konteks usaha perikanan lokal, menunjukkan kemampuan model dalam mengaitkan pertanyaan pengguna dengan strategi pemasaran yang aplikatif.



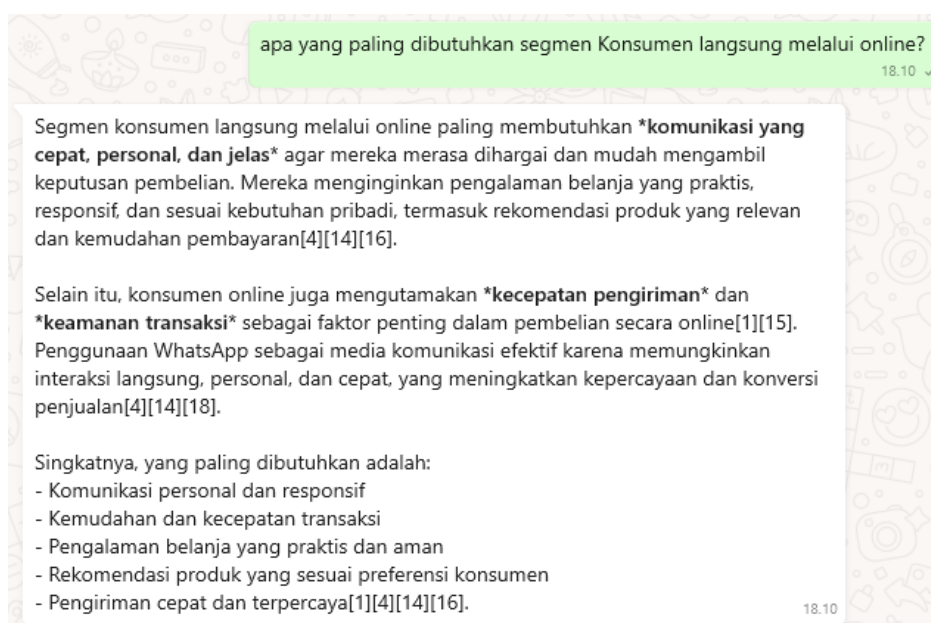
Gambar 4. Pesan Lanjutan

Ketika pengguna menanyakan hal yang lebih spesifik seperti “*apa yang paling dibutuhkan segmen pedagang pasar tradisional dari ikan nila?*” (Gambar 5), bot mampu mengidentifikasi kebutuhan utama segmen tersebut. Jawaban yang diberikan mencakup empat aspek penting, yaitu kualitas dan kesegaran, harga kompetitif, ketersediaan pasokan, dan variasi ukuran ikan. Informasi ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi berbasis logika bisnis dan pemahaman pasar, bukan sekadar menjawab secara tekstual.



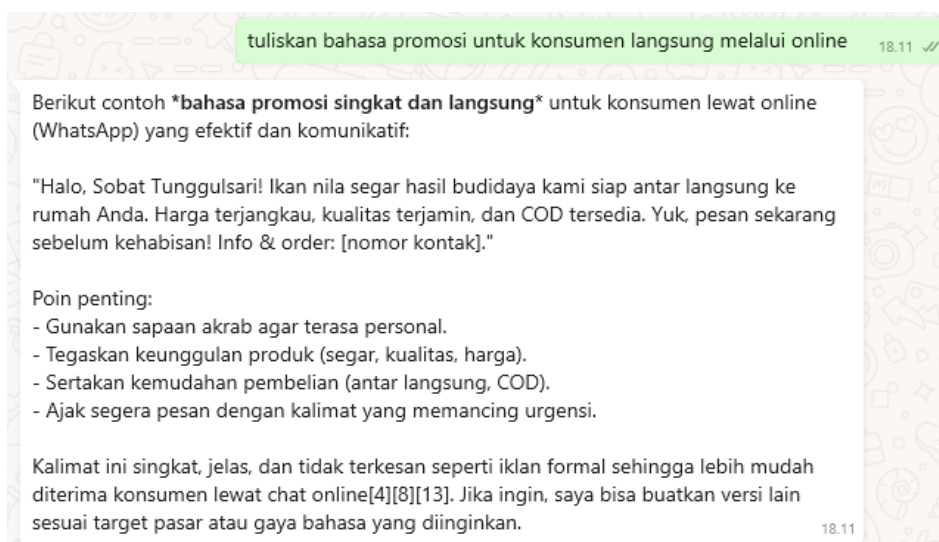
Gambar 5. Pesan Spesifik

Pada tahap berikutnya, pengguna mengajukan pertanyaan serupa untuk segmen pelanggan daring, yaitu “*apa yang paling dibutuhkan segmen konsumen langsung melalui online?*” (Gambar 6). Bot merespons dengan menguraikan kebutuhan utama konsumen daring seperti komunikasi personal dan cepat, kemudahan transaksi, kecepatan pengiriman, serta keamanan pembelian. Jawaban disertai penekanan pada penggunaan WhatsApp sebagai media komunikasi efektif untuk membangun kepercayaan dan meningkatkan konversi penjualan. Respons ini memperlihatkan kemampuan sistem dalam mengadopsi *tone* pemasaran yang sesuai untuk konteks digital commerce.



Gambar 6. Variasi Pesan Spesifik

Sebagai bentuk keluaran praktis, bot juga mampu menghasilkan konten promosi yang sesuai permintaan pengguna. Pada percakapan terakhir (Gambar 7), ketika pengguna meminta “*tuliskan bahasa promosi untuk konsumen langsung melalui online,*” bot menghasilkan contoh teks promosi yang singkat, persuasif, dan kontekstual. Bahasa yang digunakan bersifat personal dan komunikatif, seperti “Halo, Sobat Tunggulsari! Ikan nila segar hasil budidaya kami siap antar langsung ke rumah Anda...,” yang disusun dengan *gaya copywriting* efektif sesuai prinsip pemasaran digital. Hasil ini membuktikan bahwa sistem tidak hanya mampu menjawab pertanyaan informatif, tetapi juga dapat menghasilkan konten siap pakai yang bernilai aplikatif bagi pelaku UMKM.



Gambar 7. Pesan Konten Promosi

Secara keseluruhan, hasil implementasi menunjukkan bahwa bot berfungsi dengan baik dalam memberikan respons cepat, relevan, dan kontekstual terhadap berbagai jenis pertanyaan. Keluaran sistem sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menghadirkan asisten virtual berbasis kecerdasan buatan yang mampu membantu pembudidaya ikan dalam merumuskan strategi pemasaran dan meningkatkan kemampuan komunikasi digital di sektor perikanan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan *Bot WhatsApp otomatis* berbasis Golang yang terintegrasi dengan API Perplexity. Sistem ini terbukti efektif dalam mendukung komunikasi dan pemasaran digital UMKM perikanan, dengan respons cepat, relevan, dan kontekstual. Integrasi antara *Large Language Model* dan media komunikasi populer seperti WhatsApp terbukti meningkatkan efisiensi interaksi dan daya saing usaha mikro di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. A. Bernstein, “Middleware: A model for distributed system services,” Proc. IEEE, technical report/whitepaper, 1996. [Accessed: Oct. 2, 2025]
- [2] D. E. Bakken, “Distributed Object Middleware,” Washington State Univ., course notes, 2025. [Accessed: Oct. 3, 2025]
- [3] N. Aeni, “Strategi Pengembangan Budi Daya Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) di Kabupaten Pati,” Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, vol. 6, no. 2, pp. 7–17, 2023.

- [4] S. Widia, "Peningkatan Kapasitas Penjualan Pasca Panen Melalui Diversifikasi Produk untuk Budidaya Ikan Nila Salin," *Jurnal Dinamika*, vol. 13, no. 1, pp. 35–48, 2024.
- [5] T. Elfitasari, "Challenges Encountered By Small Scale Fish Farmers in Assuring Fish Product Sustainability," *Omni-Akuatika*, vol. 10, no. 1, pp. 23-31, 2017.
- [6] A. Puspita, Y. Yuningsih, M. Fahmi, and Y. Wahyuni, "Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Pembelian Barang pada PT Bangun Prestasi Bersama Jakarta," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 10, no. 1, pp. 35–45, Feb. 2021.
- [7] E. D. Septiara, "The Effect of Fishpreneurs Utilization of Social Media on Marketing and Income of Fish Farming: Evidence from Indonesia," *Aquacultura Indonesia*, vol. 8, no. 1, pp. 40-47, 2022.
- [8] A. Nurhayati, "Peran Edukasi Pemasaran Digital untuk Pelaku Usaha Kelautan dan Perikanan," *Dharmakarya*, vol. 11, no. 4, 2022.
- [9] J. P. Nugraha, "Analisis Pengaruh Digital Marketing dan Electronic Word of Mouth Terhadap Peningkatan Penjualan Produk pada UMKM Pengolahan Produk Perikanan," *EKOMA : Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, vol. 4, no. 2, pp. 3910-3922, 2025.
- [10] G. R. A. Kartika et al., "Transformasi UMKM Perikanan di Kabupaten Badung Melalui Pelatihan Pemasaran Digital dengan Aplikasi www.tokoikan.id," *Sricommerce: Journal of Sriwijaya Community Services*, vol. 5, no. 2, pp. 149-158, 2024.
- [11] D. Sriwulan, N. Annaastasia, W. Jali, & A. Sarifin, "Digital Marketing of Fishery Products: Marketing Strategy during the COVID-19 Pandemic," *J. Online Fakultas Pertanian Unila*, 2023.
- [12] S. Adiningsih, "Implementation of Chatbot Auto Reply on WhatsApp Using Artificial Intelligence (Case Study of Sri Ratu Laundry)," *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat – JPNMB*, vol. ?, no. ?, pp. ?, 2024.
- [13] Wahyuni, Y., Ammar, F. and Anggraeni, I., 2022. Application of Pregnant Mom's Diet Based on Raspberry PI Using Telegram Chatbot. *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, 4(1), pp.209-214.
- [14] S. M. Wijaya, M. E. Q. Zahra, F. N. Prawita, "MicroLingo: Chatbot WhatsApp berbasis AI untuk pelatihan bahasa Inggris dengan pendekatan microlearning untuk pelaku UMKM generasi Z di Indonesia," *e-Proceeding of Applied Sciences*, vol. 11, no. 1, pp. 72-76, 2025.
- [15] P. A. Alia, "Implementation Chatbot on WhatsApp Using Artificial Intelligence," *Electron: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 5, no. 1, May 2024.
- [16] Z. R. Naufal, L. Karlitasari, and Y. Wahyuni, "Penghitung Ideal Massa Lemak Tubuh Menggunakan Website (Counter Ideal Body Mass Using the Website)," *Jurnal Aplikasi Bisnis dan Komputer*, vol. 2, no. 2, pp. xx–xx, 2022.
- [17] D. B. Santoso and Y. Wahyuni, "Deteksi Anomali pada Log Sistem Web Server Menggunakan Isolation Forest (Anomaly Detection in Web Server System Logs Using Isolation Forest)," *Jurnal Aplikasi Bisnis dan Komputer*, vol. 4, no. 3, pp. 90–96, Nov. 2024.
- [18] Y. Wahyuni and A. S. M. Huda, "Web-Based Cloud Technology as an Alternative Solution for Effectively Overcoming Chronic Nutrition Problems in Diseases Experienced by Pregnant Women," *SINTAK*, vol. 3, 2019.
- [19] Y. Wahyuni, "Portable device for measuring heart rate of pregnant women based on IP address with BPM graph display," *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, vol. 7, no. 1, pp. 22–29, 2023.
- [20] P. Liu, W. Yuan, J. Fu, Z. Jiang, H. Hayashi, and G. Neubig, "Pre-train, prompt, and predict: A systematic survey of prompting methods in natural language processing," *ACM Computing Surveys*, vol. 55, no. 9, pp. 1–35, 2023, doi: 10.1145/3560815.
- [21] L.-C. Chen, H.-T. Weng, M. S. Pardeshi, C.-M. Chen, R.-K. Sheu, and K.-C. Pai, "Evaluation of prompt engineering on the performance of a large language model in document information extraction," *Electronics*, vol. 14, no. 11, article 2145, 2025, doi: 10.3390/electronics14112145.
- [22] J. Sidlauskiene, Y. Joye, and V. Auruskeviciene, "AI-based chatbots in conversational commerce and their effects on product and price perceptions," *Electronic Markets*, vol. 33, article 24, 2023, doi: 10.1007/s12525-023-00633-8.