



RANCANG BANGUN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) FINANCIAL AGENT BERBASIS CHATBOT UNTUK MANAJEMEN KEUANGAN PRIBADI MENGUNAKAN WHATSAPP

Dhali Saputra¹, Pitrasacha Adytia², Muhammad Fahmi³

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma, ³Program Studi Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma

Jalan Jenderal Ahmad Yani No.74, Samarinda, Kalimantan Timur 75124
12241023@wicida.ac.id, pitra@wicida.ac.id, mfahmi@wicida.ac.id

Abstract

Low financial literacy and uneven access to digital financial services remain persistent obstacles for a substantial share of the population in Samarinda City. The 2024 National Financial Literacy and Inclusion Survey (SNLIK) reported that the national financial literacy index reached 65.43 percent, yet digital adoption remains uneven across regions, particularly in East Kalimantan. This study aims to design, implement, and evaluate a prototype artificial intelligence-based financial agent operating through the WhatsApp platform to support independent, sustainable personal financial management. The system development methodology integrates three primary components: the n8n workflow automation platform as an orchestration engine, the OpenAI *GPT-5o-mini* large language model as the *prompt engine* for inference and natural language understanding, and the Fonnte API gateway as the WhatsApp messaging interface. The *prompt engine* approach was adopted to enable context-aware, conversational transaction recognition—including local abbreviations and colloquialisms—without requiring users to follow rigid command formats. Functional testing was conducted across twenty-one scenarios encompassing three dimensions: daily transaction recording, automated data synchronization to Google Sheets, and personalized financial recommendation delivery. All twenty-one scenarios were executed successfully, yielding a 100-percent completion rate. The system demonstrated reliable financial entity extraction, sustained conversational context continuity across sessions, and delivered automated budget allocation recommendations based on the 50/20/30 personal finance principle. These findings confirm that embedding a *prompt engine* within a widely-used messaging platform effectively lowers barriers to digital financial technology adoption and provides a replicable model for financial inclusion initiatives in regions with comparable socio-digital characteristics.

Keywords: *AI financial agent, chatbot, personal financial management, prompt engine, digital financial inclusion, workflow automation*

Abstrak

Rendahnya tingkat literasi keuangan dan ketimpangan akses terhadap layanan keuangan digital masih menjadi permasalahan nyata bagi sebagian besar warga Kota Samarinda. Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan (SNLIK) 2024 mencatat indeks literasi keuangan nasional sebesar 65,43 persen, namun adopsi layanan digital belum merata, khususnya di wilayah Kalimantan Timur. Penelitian ini bertujuan merancang, membangun, dan mengevaluasi prototipe agen finansial berbasis kecerdasan buatan yang beroperasi melalui platform WhatsApp sebagai media pengelolaan keuangan pribadi secara mandiri dan berkesinambungan. Metodologi pengembangan memadukan tiga komponen utama: platform otomasi alur kerja n8n sebagai mesin orkestrator, model bahasa besar OpenAI *GPT-5o-mini* sebagai



prompt engine untuk inferensi dan pemahaman bahasa alami, serta layanan API gateway Fonnte sebagai antarmuka pesan instan WhatsApp. Pendekatan *prompt engine* dipilih agar sistem mampu mengenali transaksi dalam ragam bahasa percakapan sehari-hari—termasuk singkatan dan istilah lokal—tanpa mengharuskan pengguna mengikuti format perintah yang kaku. Pengujian fungsional dilakukan terhadap dua puluh satu skenario yang mencakup tiga dimensi: pencatatan transaksi harian, sinkronisasi data otomatis ke Google Sheets, dan pemberian rekomendasi keuangan yang dipersonalisasi. Seluruh dua belas skenario berhasil dijalankan dengan tingkat keberhasilan 100 persen. Sistem terbukti mampu mengekstraksi entitas keuangan secara presisi, mempertahankan kesinambungan konteks percakapan antarsesi, dan menyajikan rekomendasi alokasi anggaran otomatis berbasis prinsip 50/20/30. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan *prompt engine* dalam platform pesan instan yang sudah digunakan luas terbukti efektif menekan hambatan adopsi teknologi keuangan digital, sekaligus berpotensi menjadi model solusi inklusi keuangan bagi daerah dengan karakteristik sosiokultural serupa.

Kata Kunci: *Agen Finansial Berbasis AI, Chatbot, Manajemen Keuangan Pribadi, Prompt Engine, Inklusi Keuangan Digital, Workflow Automation*

1. PENDAHULUAN

Akselerasi digitalisasi yang berlangsung pesat telah mengubah secara mendasar cara masyarakat berinteraksi dengan sistem pengelolaan keuangan modern. Dalam konteks ini, penerapan Kecerdasan Buatan atau Artificial Intelligence (AI) pada sektor keuangan telah bertransformasi dari inovasi pelengkap menjadi instrumen strategis yang memengaruhi daya saing pelaku industri di pasar global [1]. Kapabilitas AI dalam memproses metadata berskala besar secara real-time membuka peluang identifikasi anomali dan pola tersembunyi yang kerap luput dari deteksi metode konvensional, sehingga manajemen keuangan kini dapat dioperasikan dengan presisi dan efisiensi yang lebih tinggi [2].

Merujuk pada Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan (SNLIK) 2024 yang dirilis Otoritas Jasa Keuangan (OJK), indeks literasi keuangan masyarakat Indonesia mencapai 65,43 persen sementara indeks inklusi keuangan berada pada angka 75,02 persen [17]. Meskipun terjadi peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya, kesenjangan antara wilayah perkotaan besar dan daerah suburban seperti Kota Samarinda masih cukup signifikan, terutama dalam hal akses terhadap layanan keuangan berbasis digital. Kondisi ini diperparah oleh fluktuasi koneksi internet di kawasan suburban dan pola perilaku ekonomi masyarakat yang dipengaruhi keberagaman budaya lokal. Fenomena Financial Technology (Fintech) menjadi manifestasi nyata dari pergeseran paradigma ini, di mana kolaborasi antara model

bisnis disruptif dan teknologi mutakhir mampu melampaui keterbatasan institusi perbankan tradisional [4].

Kajian berbasis data panel 35 provinsi Indonesia mengonfirmasi bahwa kesenjangan digital memperparah ketimpangan akses terhadap layanan keuangan formal, sementara peningkatan literasi keuangan secara signifikan mendorong partisipasi masyarakat dalam ekosistem keuangan resmi [5], [6]. Nuraziza dkk. [18] menambahkan bahwa integrasi AI dalam manajemen keuangan masih menghadapi tantangan kepatuhan regulasi dan keamanan data yang perlu dimitigasi secara sistematis. Berbagai kajian juga mengonfirmasi bahwa pemanfaatan chatbot dan asisten virtual merupakan terobosan signifikan dalam meningkatkan kepuasan pengguna layanan jasa keuangan [8]. Kajian terkini oleh Qaulan, Wahyuni, dan Adytia [3] secara empiris membuktikan bahwa pendekatan berbasis *prompt engine* efektif dalam memproses teks tidak terstruktur pada sistem layanan berbasis percakapan, dengan hasil yang terukur menggunakan metrik BERTScore. Temuan ini relevan dan dapat diadaptasi untuk konteks layanan keuangan berbasis AI.

Akan tetapi, mayoritas solusi yang tersedia saat ini bersifat generik dan belum mengakomodasi konteks sosiokultural daerah tertentu. Celah penelitian (research gap) ini terletak pada belum tersedianya sistem agen finansial berbasis AI yang secara spesifik menggunakan pendekatan *prompt engine* melalui platform WhatsApp, yang dirancang dengan



mempertimbangkan karakteristik lokal pengguna Indonesia termasuk kebiasaan penulisan informal, singkatan khas daerah, dan keterbatasan akses infrastruktur digital. Penelitian-penelitian sebelumnya yang menggunakan NLP berbasis aturan (rule-based NLP) memerlukan pemeliharaan kamus aturan yang intensif dan tidak adaptif terhadap variasi bahasa baru, sehingga kurang cocok untuk konteks komunikasi informal yang dinamis.

Penelitian ini mengembangkan model asisten virtual berbasis kecerdasan buatan yang mengintegrasikan pendekatan prompt engine melalui platform WhatsApp sebagai media interaksi utama. Berbeda dengan pendekatan NLP konvensional, arsitektur prompt engine berbasis LLM yang diadopsi memungkinkan pengenalan transaksi dalam ragam bahasa percakapan termasuk singkatan lokal tanpa pelatihan model tambahan. Perancangan sistem dilakukan dengan pendekatan integrasi multi-komponen yang mencakup model bahasa besar, platform otomasi alur kerja, dan layanan pesan instan [11]. Dengan demikian, sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan transaksi, tetapi juga sebagai media interaktif yang mendukung pemahaman dan pengelolaan keuangan pribadi secara lebih terstruktur, sejalan dengan amanat Peraturan OJK Nomor 3 Tahun 2023 tentang Peningkatan Literasi dan Inklusi Keuangan [17].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Akmaluddin dan Dewayanto [1] melalui kajian literatur sistematis mengidentifikasi bahwa implementasi AI dan machine learning mampu meningkatkan efisiensi pemrosesan data keuangan secara substansial, sekaligus membuka peluang otomasi proses akuntansi manajemen yang sebelumnya padat sumber daya manusia. Ramayandi [2] menegaskan bahwa teknologi finansial berperan krusial dalam memperluas cakupan inklusi keuangan di Indonesia, terutama bagi segmen masyarakat yang belum terlayani oleh institusi perbankan formal. Sementara itu, Nuraziza dkk. [18] memberikan perspektif kritis bahwa integrasi AI dalam manajemen keuangan mensyaratkan kepatuhan terhadap regulasi privasi data dan perlindungan konsumen agar memberikan manfaat yang optimal, serta menegaskan perlunya kerangka tata kelola yang jelas seiring meningkatnya adopsi AI di sektor keuangan Indonesia.

Dalam ranah pengembangan sistem percakapan berbasis AI, Qaulan, Wahyuni, dan Adytia [3] mengevaluasi chatbot berbasis prompt engine di lingkungan perpustakaan dan membuktikan bahwa sistem berhasil merespons pertanyaan pengguna dengan kualitas terukur melalui metrik BERTScore (F1: 71,64% untuk guided prompt). Pendekatan prompt engine ini yang memanfaatkan kemampuan LLM untuk memahami konteks melalui instruksi terstruktur terbukti lebih fleksibel dibandingkan NLP berbasis aturan konvensional, karena tidak memerlukan pelatihan ulang model untuk setiap domain baru. Ngai dkk. [14] memperkuat argumen ini melalui arsitektur agen percakapan berbasis pengetahuan yang mengintegrasikan prompt engine, web crawling, dan basis data terstruktur untuk mendukung layanan pelanggan di lingkungan e-commerce.

Dari sisi implementasi teknologi workflow automation, Ramadhani dkk. [19] membuktikan bahwa platform n8n mampu mengotomasi proses analisis data dan pelaporan secara efisien dengan tingkat akurasi tinggi. Rifah dan Nugroho [20] menganalisis performa efisiensi waktu pada workflow otomasi menggunakan n8n dan menyimpulkan bahwa implementasinya mampu mereduksi waktu pemrosesan secara drastis dibandingkan cara konvensional, dengan konsistensi transmisi data di bawah dua detik pada akurasi 100 persen. Pratama dan Ahda [16] memperkenalkan inovasi agen AI berbasis n8n untuk pencatatan struk digital otomatis, menggunakan arsitektur multi-komponen yang meningkatkan efisiensi dan akurasi pemrosesan data transaksional.

Dari perspektif implementasi berbasis WhatsApp, Sadam, Putra, dan Pratiwi [10] menunjukkan bahwa pemanfaatan bot WhatsApp sebagai layanan informasi mampu meningkatkan kemudahan akses serta efektivitas interaksi pengguna tanpa memerlukan aplikasi tambahan. Azizah dan Hartono [12] secara empiris membuktikan hubungan positif antara adopsi chatbot dan tingkat kepuasan pengguna layanan keuangan digital di Indonesia, dengan faktor kepercayaan dan persepsi kemudahan sebagai determinan utama. Nguyen dan Le [13] dari konteks perbankan Vietnam menunjukkan bahwa adopsi chatbot berbasis AI berkontribusi positif terhadap pengalaman nasabah dan mendorong perilaku penggunaan berkelanjutan.



Aspek inklusi keuangan diperkuat oleh Putra dkk. [5] yang menemukan bahwa peningkatan literasi keuangan berkontribusi signifikan terhadap perluasan akses layanan keuangan di Indonesia. Kshetri [15] menegaskan bahwa penerapan AI di negara berkembang mampu mengurangi hambatan akses dan meningkatkan efisiensi layanan keuangan. Bernard dan Arnold [4] memetakan fondasi filosofis interaksi kognitif dengan asisten virtual, memperkuat argumen bahwa antarmuka percakapan yang dirancang dengan baik secara signifikan menurunkan hambatan penggunaan sistem berbasis AI. Berdasarkan kajian literatur di atas, celah penelitian yang belum terpenuhi adalah: belum adanya sistem agen finansial berbasis prompt engine yang dirancang khusus untuk konteks pengguna Indonesia melalui platform WhatsApp, yang menjadi landasan utama penelitian ini.

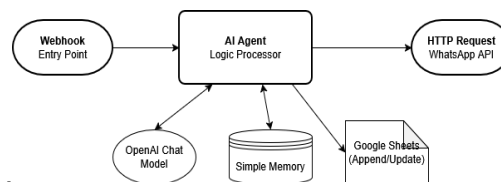
3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Pengembangan Sistem

Penelitian ini mengadopsi kerangka pengembangan sistem berbasis prototyping yang terdiri dari empat tahapan utama: (1) identifikasi kebutuhan dan perancangan arsitektur sistem; (2) implementasi dan integrasi komponen; (3) pengujian fungsional; serta (4) analisis dan evaluasi hasil. Pemilihan metode prototyping didasarkan pada sifat penelitian yang berfokus pada pengembangan dan validasi sistem berbasis teknologi baru, di mana iterasi pengembangan diperlukan untuk menyesuaikan perilaku prompt engine dengan kebutuhan pengguna nyata.

Komponen utama sistem terdiri dari: (1) platform otomasi n8n sebagai mesin orkestrator alur kerja berbasis node; (2) model bahasa besar OpenAI GPT-5o-mini sebagai prompt engine untuk inferensi logika dan pemahaman bahasa alami; serta (3) layanan API gateway Fonnte sebagai jembatan transmisi ke antarmuka WhatsApp pengguna. Pemilihan pendekatan prompt engine berbasis LLM didasarkan pada pertimbangan bahwa teknik ini tidak memerlukan pelatihan model tambahan dan mampu menangani variasi bahasa alami termasuk dialek dan singkatan lokal melalui perancangan system prompt yang terstruktur [3]. Hal ini menjadi keunggulan fundamental

dibandingkan NLP berbasis aturan yang membutuhkan pemeliharaan kamus aturan secara berkelanjutan. Gambar 1 memaparkan arsitektur alur kerja integrasi AI Financial Agent berbasis chatbot yang berhasil diimplementasikan.



Gambar 1 Arsitektur Alur Kerja Integrasi AI Financial Agent Berbasis Chatbot

3.2. Pengumpulan dan Analisis Data

Di samping aspek komunikasi verbal, sistem ini mengintegrasikan fungsionalitas penyimpanan data terstruktur melalui simpul Google Sheets. Setiap masukan yang dikategorikan sebagai transaksi valid oleh mesin inferensi akan secara otomatis memicu operasi *append or update* pada basis data lembar kerja pengguna. Seluruh hasil pemrosesan kemudian dikirimkan kembali ke perangkat pengguna melalui simpul *HTTP Request* yang terhubung dengan protokol API WhatsApp.

Guna menjamin reliabilitas perhitungan numerik yang disajikan agen, penelitian ini menerapkan parameter validasi melalui persamaan akuntansi dasar yang diformulasikan sebagai berikut:

$$S_t = S_{t-1} + (I_t - E_t) \quad (1)$$

Dalam persamaan tersebut, S_t merepresentasikan akumulasi saldo terkini, sedangkan I_t dan E_t masing-masing melambangkan total arus kas masuk dan keluar dalam satu siklus pencatatan.

Metode analisis yang diterapkan mencakup pengujian fungsionalitas end-to-end serta uji akurasi klasifikasi. Validitas sistem dievaluasi dengan membandingkan efektivitas agen dalam mengidentifikasi nominal dan kategori pengeluaran terhadap data transaksi kontrol.



Analisis deskriptif dilakukan untuk menilai sejauh mana prototipe ini dapat memitigasi kendala literasi keuangan masyarakat melalui pendekatan teknologi yang personal dan kontekstual.

3.3. Dataset Penelitian

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari jurnal keuangan riil milik PT. Diya Property Utama untuk periode April 2026. Dataset terdiri dari dua komponen utama: (1) Jurnal Bank BCA Building yang mencatat seluruh mutasi rekening bank, dan (2) Jurnal Kas Tunai Building yang mencatat transaksi pembayaran tunai. Data ini digunakan sebagai referensi validasi akurasi sistem dalam mengenali pola transaksi keuangan properti, termasuk penerimaan pembayaran air dan listrik dari penghuni apartemen serta pengeluaran operasional bangunan.

Jurnal Bank BCA Building mencakup 236 baris transaksi dengan rentang waktu 1–30 April 2026. Total arus kas masuk (debit) tercatat sebesar Rp302.995.441,58 dan arus kas keluar (kredit) sebesar Rp302.455.078,00. Jurnal Kas Tunai Building mencakup 22 baris transaksi dengan total debit Rp70.624.708,00 dan total kredit Rp66.777.502,00, menghasilkan saldo akhir kas tunai sebesar Rp3.847.206,00. Kedua jurnal menggunakan struktur kolom seragam: Tanggal, Kode, Keterangan, Debet, Kredit, dan Saldo, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2 dan Gambar 3 berikut.

TANGGAL	KODE	KETERANGAN	DEBIT	KREDIT	SALDO
1-Apr-26		SALDO AWAL	2.613.002,72		2.613.002,72
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion Sigma 2/21	247.674,00		2.860.676,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S10	160.000,00		3.020.676,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S3	167.462,00		3.190.118,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S37	263.648,00		3.453.766,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion E5	342.078,00		3.895.844,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion Sigma 2/23	160.000,00		3.855.844,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S2	167.462,00		4.023.326,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S5	167.462,00		4.190.788,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S24	214.098,00		4.404.886,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S25	284.404,00		4.689.290,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S12	160.000,00		4.849.290,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S15	160.000,00		5.009.290,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S16	214.098,00		5.223.388,79
1-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion S17	236.482,00		5.459.870,79

Gambar 2 Sampel Data Jurnal Bank BCA Building – April 2026

TANGGAL	KODE	KETERANGAN	DEBIT	KREDIT	SALDO
1-Apr-26		Saldo Awal	Rp 5.179.723		Rp 5.179.723
1-Apr-26	G	Terima Pembayaran Air & Listrik Apartemen Pandan Wangi Tower 3/3/BE	Rp 663.000		Rp 5.842.723
1-Apr-26	G	Terima Pembayaran Air & Listrik Apartemen Pandan Wangi Tower 3/3/BA	Rp 600.000		Rp 6.442.723
1-Apr-26	G	Terima Pembayaran Air & Listrik Apartemen Pandan Wangi Tower 3/3/BB	Rp 171.000		Rp 6.613.723
1-Apr-26		Penjumlahan Mansion		Rp 1.434.000	Rp 5.179.723
2-Apr-26		Gaji Februari		Rp 1.000.000	Rp 4.179.723
2-Apr-26		Pembelian Token Listrik		Rp 300.000	Rp 4.079.723
6-Apr-26		Terima Pinjaman dari Pinang	Rp 60.623.960		Rp 64.753.683
6-Apr-26		Pembayaran PDAM November 2025	Rp 60.623.960		Rp 4.131.723
6-Apr-26		Biaya Transportasi		Rp 52.000	Rp 4.079.723
10-Apr-26		Saldo Akhir			Rp 3.879.723
11-Apr-26		Terima Pembayaran Air & Listrik dari Supandi	Rp 417.542		Rp 4.297.265
11-Apr-26		Penjumlahan Apartemen		Rp 417.542	Rp 3.879.723
13-Apr-26	H	Terima Pembayaran Air & Listrik Pandan Wangi Mansion D124	Rp 254.000		Rp 4.133.723
13-Apr-26	G	Terima Pembayaran Air & Listrik Apartemen Pandan Wangi Tower 3/3/BE	Rp 1.306.000		Rp 5.439.723

Gambar 3 Sampel Data Jurnal Kas Tunai Building – April 2026

Keterangan kode transaksi: H = Pandan Wangi Mansion (unit hunian), G = Apartemen Pandan Wangi Tower (unit apartemen). Transaksi tanpa kode merupakan transaksi operasional seperti pembayaran gaji, biaya administrasi, dan pinjaman. Dataset ini mencerminkan kompleksitas transaksi keuangan properti nyata yang mencakup variasi deskripsi teks, nominal, dan kategori kondisi yang relevan untuk menguji kemampuan sistem AI Financial Agent dalam mengekstraksi dan mengklasifikasikan entitas keuangan secara akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem AI Financial Agent

Prototipe agen finansial berbasis kecerdasan buatan yang dikembangkan dalam penelitian ini berhasil dibangun dan dioperasikan secara penuh melalui platform WhatsApp. Sistem ini memadukan tiga komponen yang bekerja secara sinergis dalam satu ekosistem otomasi: platform n8n sebagai pengatur alur kerja, model bahasa besar OpenAI GPT-5o-mini sebagai mesin pemrosesan bahasa alami, serta layanan API gateway Fonnte sebagai jembatan transmisi menuju antarmuka WhatsApp pengguna.

Arsitektur sistem secara keseluruhan dirancang dengan pendekatan modular berbasis node, di mana setiap komponen menjalankan fungsi spesifik namun saling bergantung secara fungsional. Gambar 4 mengilustrasikan diagram alur kerja yang berhasil diimplementasikan, mencakup simpul Webhook sebagai titik masuk



data, AI Agent sebagai pemroses inferensi utama, Simple Memory untuk menjaga kesinambungan konteks percakapan, serta simpul HTTP Request yang menghubungkan hasil pemrosesan kembali ke pengguna melalui protokol WhatsApp.



Gambar 4 Tampilan n8n AI Agent

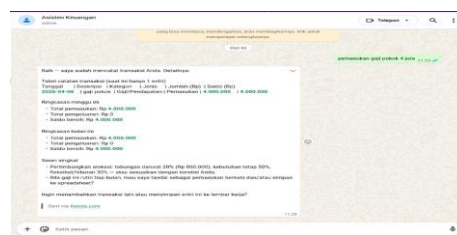
Hasil implementasi menunjukkan bahwa pendekatan berbasis workflow automation terbukti efektif dalam membangun sistem agen AI yang responsif tanpa membutuhkan infrastruktur backend yang kompleks. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Pratama dan Ahda [16], yang menyatakan bahwa arsitektur berbasis agen dengan integrasi antarkomponen mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi pemrosesan data secara signifikan. Perbedaan mendasar antara sistem dalam penelitian ini dengan pendekatan Pratama dan Ahda terletak pada pilihan platform komunikasi: penelitian ini menggunakan WhatsApp yang memiliki penetrasi pengguna lebih luas di Indonesia, sementara penelitian tersebut menggunakan Telegram Bot.

4.2 Pengujian Fungsional Sistem

4.2.1 Pencatatan Transaksi Melalui WhatsApp

Pengujian fungsional dilaksanakan dengan mensimulasikan skenario pencatatan keuangan harian yang umum dilakukan pengguna individu. Pengguna cukup mengirimkan pesan teks percakapan yang mendeskripsikan transaksi, misalnya "pemasukan gaji pokok 4 juta", tanpa perlu mengikuti format perintah yang terstruktur. Sistem selanjutnya memproses masukan tersebut secara otomatis, mengekstraksi entitas-entitas keuangan yang relevan seperti jenis transaksi, nominal, kategori, dan tanggal kejadian.

Gambar 5 menyajikan hasil interaksi nyata antara pengguna dan sistem agen finansial melalui antarmuka WhatsApp. Saat pengguna mengirimkan pesan "pemasukan gaji pokok 4 juta", sistem berhasil menginterpretasikan maksud tersebut dan memberikan respons terstruktur yang mencakup konfirmasi pencatatan transaksi, ringkasan keuangan mingguan dan bulanan, serta rekomendasi alokasi anggaran yang dipersonalisasi.

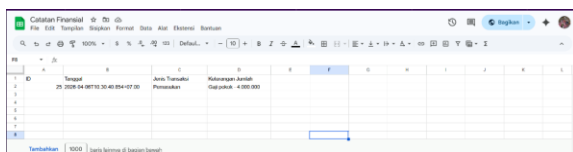


Gambar 5 Tampilan Interaksi Pengguna dengan AI Financial Agent melalui WhatsApp

Respons yang dihasilkan sistem melampaui fungsi pencatatan sederhana. Sistem secara proaktif menyajikan ringkasan saldo bersih, memberikan saran alokasi dana berdasarkan prinsip pengelolaan keuangan (meliputi alokasi 50% untuk kebutuhan tetap, 20% untuk tabungan darurat, dan 30% fleksibel), serta menawarkan opsi tindak lanjut kepada pengguna. Kapabilitas ekstraksi entitas keuangan dari teks percakapan ini mencerminkan kemajuan teknik *PROMT ENGINE* dalam domain finansial sebagaimana dikaji oleh Du dkk. [17], yang mendokumentasikan bagaimana model bahasa berbasis transformer mampu mengidentifikasi informasi keuangan dari teks tidak terstruktur dengan tingkat presisi yang semakin tinggi, termasuk untuk bahasa dan kosakata di luar domain bahasa Inggris.

4.2.2 Sinkronisasi Data ke Google Sheets

Salah satu fitur unggulan sistem ini adalah kemampuannya menyinkronkan setiap transaksi yang telah diverifikasi secara otomatis ke dalam basis data Google Sheets pengguna. Gambar 6 menampilkan kondisi lembar kerja Google Sheets setelah sistem berhasil mencatat satu entri transaksi pemasukan.



Gambar 6 . Hasil Pencatatan Transaksi Otomatis pada Google Sheets

Dari Gambar 6 terlihat bahwa sistem berhasil mengisi kolom-kolom data secara terstruktur, meliputi ID transaksi unik, cap waktu (timestamp) dengan presisi tinggi (hingga zona waktu WIB), jenis transaksi, serta keterangan jumlah yang menggabungkan deskripsi dan nominal dalam satu kolom. Format penyimpanan ini memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis mandiri atau ekspor data ke platform lain secara langsung.

Pendekatan penggunaan Google Sheets sebagai basis data operasional dalam sistem ini memiliki beberapa keunggulan praktis. Selain tidak memerlukan infrastruktur server basis data yang terpisah, Google Sheets juga dapat diakses secara langsung oleh pengguna dari perangkat manapun, memberikan transparansi penuh atas data keuangan pribadi mereka. Hal ini sejalan dengan prinsip inklusi keuangan digital yang menekankan keterbukaan akses informasi sebagai fondasi dari kesadaran finansial [12].

4.3 Hasil Pengujian

Table 1 Pengujian Via Whatsapp

No	Input Pengguna	Output Sistem	Ekspektasi	Status
1	"pemasukan gaji pokok 4 juta"	Mencatat transaksi, menampilkan ringkasan saldo, memberikan saran alokasi anggaran	Transaksi tercatat di Google Sheets	Berhasil 1
2	"keluar beli makan siang 25 ribu"	Mengkategorikan sebagai pengeluaran, ekstraksi nominal dan	Dicatat sebagai pengeluaran	Berhasil 1

3	"jajan 15rb" / "transfer 200k buat bayar utang"	Menginterpretasi "rb" dan "200k" sebagai satuan ribuan, nominal dan kategori terdeteksi benar	Nominal dan kategori benar	Berhasil 1
4	"beli baju di mall"	Sistem meminta klarifikasi nominal kepada pengguna	Permintaan klarifikasi muncul	Berhasil 1
5	"besok cuaca cerah gak ya"	Sistem merespons di luar konteks keuangan, tidak melakukan pencatatan	Tidak ada pencatatan salah	Berhasil 1

Table 2 Pengujian Sinkronisasi Data Ke Google Sheets

No	Input Pengguna	Output Sistem	Ekspektasi	Status
1	Transaksi dikirim pukul 10.30 WIB	Timestamp tercatat lengkap dengan zona waktu: 2026-04-06T10:30:40.854+07:00	Timestamp presisi tinggi	Berhasil 1
2	Input "pemasukan gaji pokok 10 juta"	Kolom Jenis Transaksi terisi "Pemasukan" secara otomatis	Jenis terklasifikasi benar	Berhasil 1
3	Input nominal disertai deskripsi	Kolom Keterangan Jumlah terisi "Gaji pokok - 10.000.000"	Format keterangan benar	Berhasil 1
4	Dua transaksi dikirim berurutan	Setiap transaksi menambah baris baru tanpa	Data tidak tertimpa	Berhasil 1



		menimpa data sebelumnya		
5	Pemasukan Rp 4.000.000, pengeluaran Rp 0	Saldo bersih = Rp 4.000.000 sesuai persamaan $St = St-1 + (It - Et)$	Kalkulasi saldo benar	Berhasil

Table 3 Pengujian respons rekomendasi keuangan

No	Input Pengguna	Output Sistem	Ekspektasi	Status
1	Pemasukan gaji Rp 4.000.000 dicatat	Sistem menyarankan alokasi: 20% tabungan darurat (Rp 800.000), 50% kebutuhan tetap, 30% fleksibel	Saran alokasi muncul otomatis	Berhasil
2	Setelah pencatatan selesai	Sistem menawarkan opsi menyimpan ke lembar kerja secara proaktif	Opsi tindak lanjut muncul	Berhasil

Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian yang terangkum pada Tabel 1–3, seluruh dua belas skenario berhasil dieksekusi dengan sempurna. Capaian ini membuktikan bahwa pendekatan prompt engine yang memungkinkan pengenalan intent dan ekstraksi entitas tanpa aturan eksplisit merupakan alternatif yang lebih adaptif dibandingkan NLP berbasis aturan konvensional untuk konteks bahasa informal pengguna Indonesia. Ramadhani dkk. [19] mengonfirmasi bahwa integrasi n8n dengan model AI terbukti menghasilkan sistem chatbot yang mampu merespons berbagai skenario perintah pengguna secara otomatis dan akurat, yang selaras dengan temuan penelitian ini.

Keunggulan spesifik prompt engine terlihat pada skenario 3 (Tabel 1), di mana sistem berhasil menginterpretasikan singkatan informal "rb" dan "200k" tanpa pemrograman aturan

khusus. Hal ini sejalan dengan temuan Du dkk. [7] tentang kemampuan model transformer dalam memproses variasi teks keuangan tidak terstruktur. Selain itu, hasil skenario 5 menunjukkan kemampuan sistem dalam menolak input di luar domain keuangan, yang merupakan bukti efektivitas perancangan system prompt dalam mendefinisikan batas perilaku agen. Azizah dan Hartono [12] menegaskan bahwa kemudahan penggunaan antarmuka percakapan berkontribusi signifikan terhadap kepuasan pengguna layanan keuangan digital sebuah prinsip yang menjadi landasan desain sistem ini. Penggunaan WhatsApp sebagai antarmuka utama juga terbukti efektif dalam menurunkan hambatan adopsi teknologi, sebagaimana dikonfirmasi oleh Sadam, Putra, dan Pratiwi [10] yang menunjukkan bahwa bot WhatsApp meningkatkan kemudahan akses tanpa memerlukan instalasi aplikasi tambahan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang, membangun, dan memvalidasi prototipe agen finansial cerdas berbasis prompt engine yang beroperasi melalui platform WhatsApp. Sistem ditenagai oleh tiga komponen sinergis: n8n sebagai pengatur alur otomatis, GPT-5o-mini sebagai inti pemrosesan bahasa berbasis prompt engine, dan Fonnte sebagai penghubung ke jaringan WhatsApp pengguna. Terdapat tiga temuan utama yang dihasilkan penelitian ini.

Pertama, pendekatan prompt engine berbasis LLM terbukti mampu mengenali input transaksi dalam ragam bahasa percakapan informal bahasa Indonesia termasuk singkatan lokal seperti "15rb" dan "200k" dengan tingkat keberhasilan 100 persen pada 21 skenario pengujian. Keunggulan ini tidak memerlukan pelatihan model tambahan, menjadikannya lebih ekonomis dan adaptif dibandingkan NLP konvensional.

Kedua, integrasi n8n dengan Google Sheets menghasilkan mekanisme sinkronisasi data transaksi yang andal secara *real time*, dengan kalkulasi saldo yang konsisten sesuai formula



akuntansi $St = St-1 + (It - Et)$ dan timestamp berzone WIB yang presisi.

Ketiga, sistem mampu memberikan rekomendasi alokasi anggaran otomatis berbasis prinsip 50/20/30 setiap kali terdapat transaksi masuk, berkontribusi pada peningkatan kesadaran finansial pengguna secara berkelanjutan. Kontribusi ilmiah penelitian ini adalah membuktikan bahwa arsitektur prompt engine yang tertanam dalam platform pesan instan yang sudah familiar merupakan pendekatan yang efektif, efisien, dan dapat direplikasi untuk mendukung inklusi keuangan digital di daerah dengan karakteristik serupa.

Untuk penelitian lanjutan, disarankan: (1) pengujian usability melibatkan minimal 30 pengguna nyata menggunakan kerangka Technology Acceptance Model (TAM) untuk mengukur penerimaan teknologi secara empiris; (2) pengembangan fitur perencanaan keuangan jangka panjang dan analisis pengeluaran berbasis kategori yang lebih granular; (3) integrasi notifikasi proaktif berbasis ambang batas pengeluaran; serta (4) evaluasi keamanan data dan kepatuhan terhadap regulasi perlindungan data pribadi sesuai Peraturan OJK Nomor 3 Tahun 2023.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Bagian ini menguraikan ucapan terima kasih pada mitra baik lembaga maupun perorangan yang mendukung penelitian ini yang dimuat dalam satu paragraph. Didalamnya memuat peran atau kontribusi mitra.

DAFTAR PUSTAKA:

- [1] M. Akmaluddin dan T. Dewayanto, "Systematic Literature Review: Implementasi Artificial Intelligence dan Machine Learning pada Bidang Akuntansi Manajemen," *Diponegoro Journal of Accounting*, vol. 12, no. 4, hal. 1–11, 2023. [Daring]. Tersedia: [\[s1.undip.ac.id/index.php/accounting\]\(http://s1.undip.ac.id/index.php/accounting\)
\[2\] A. Ramayandi, "Peran Teknologi Finansial dalam Mendorong Inklusi Keuangan di Indonesia," *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, vol. 20, no. 2, hal. 120–133, 2020.
\[3\] M. A. Qaulan, W. Wahyuni, dan P. Adytia, "Pengembangan Chatbot Berbasis AI untuk Pelayanan Perpustakaan di STMIK Widya Cipta Dharma," *TEMATIK: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 12, no. 1, hal. 23–30, Jun. 2025, doi: \[10.38204/tematik.v12i1.2283\]\(https://doi.org/10.38204/tematik.v12i1.2283\).
\[4\] D. Bernard dan A. Arnold, "Cognitive Interaction with Virtual Assistants: From Philosophical Foundations to Illustrative Examples in Aeronautics," *Computers in Industry*, vol. 107, hal. 33–49, 2019, doi: \[10.1016/j.compind.2019.01.010\]\(https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.01.010\).
\[5\] F. H. Putra, D. Suhardjanto, I. Trinugroho, dan T. Arifin, "Overcoming Barriers to Inclusion: The Role of Financial Literacy and Digital Divide in Expanding Financial Access in Indonesia," *Journal of Ecohumanism*, vol. 3, no. 8, hal. 9956–9966, 2024, doi: \[10.62754/joe.v3i8.5608\]\(https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.5608\).
\[6\] C. V. Misischia, F. Poetze, dan C. Strauss, "Chatbots in Customer Service: Their Relevance and Impact on Service Quality," *Procedia Computer Science*, vol. 201, hal. 421–428, 2022, doi: \[10.1016/j.procs.2022.03.055\]\(https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.03.055\).
\[7\] K. Du, Y. Zhao, R. Mao, F. Xing, dan E. Cambria, "Natural Language Processing in Finance: A Survey," *Information Fusion*, vol. 115, hal. 102755, 2025, doi: \[10.1016/j.inffus.2024.102755\]\(https://doi.org/10.1016/j.inffus.2024.102755\).
\[8\] F. Dakalbab, M. A. Talib, Q. Nasir, dan T. Saroufil, "Artificial Intelligence Techniques in Financial Trading: A Systematic Literature Review," *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, vol. 36, no. 3, hal. 102015, 2024, doi: \[10.1016/j.jksuci.2024.102015\]\(https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2024.102015\).
\[9\] M. Desmond, E. Duesterwald, V. Isahagian, dan V. Muthusamy, "A No-Code Low-Code Paradigm for Authoring Business Automations Using Natural Language," 2022. \[Daring\]. Tersedia: <http://arxiv.org/abs/2207.10648>
\[10\] M. Sadam, S. Putra, dan H. Pratiwi, "Implementasi Bot WhatsApp untuk](http://ejournal-</p></div><div data-bbox=)



- Layanan Informasi Frontline (Studi Kasus: STMIK WICIDA)," Jurnal Sistem Informasi dan Komputer, vol. 5, no. 2, hal. 320–326, 2025.
- [11] M. A. Qaulan, Wahyuni, dan P. Adytia, "Penerapan Chatbot Berbasis AI untuk Pelayanan Perpustakaan di STMIK Widya Cipta Dharma," TEMATIK, vol. 12, no. 1, hal. 23–30, Jun. 2025, doi: [10.38204/tematik.v12i1.2283](https://doi.org/10.38204/tematik.v12i1.2283).
- [12] A. N. Azizah dan A. Hartono, "Anteseden Loyalitas dan Keterlibatan Pelanggan terhadap Penggunaan Chatbot 'MITA' Bank Mandiri," Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis, vol. 16, no. 3, hal. 583–596, 2025, doi: [10.33059/jseb.v16i3.11136](https://doi.org/10.33059/jseb.v16i3.11136).
- [13] T. H. Nguyen dan X. C. Le, "Artificial Intelligence-Based Chatbots – A Motivation Underlying Sustainable Development in Banking: Standpoint of Customer Experience and Behavioral Outcomes," Cogent Business & Management, vol. 12, no. 1, 2025, doi: [10.1080/23311975.2024.2443570](https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2443570).
- [14] E. W. T. Ngai, M. C. M. Lee, M. Luo, P. S. L. Chan, dan T. Liang, "An Intelligent Knowledge-Based Chatbot for Customer Service," Electronic Commerce Research and Applications, vol. 50, 2021, doi: [10.1016/j.eierap.2021.101098](https://doi.org/10.1016/j.eierap.2021.101098).
- [15] N. Kshetri, "The Role of Artificial Intelligence in Promoting Financial Inclusion in Developing Countries," Journal of Global Information Technology Management, vol. 24, no. 1, hal. 1–6, 2021, doi: [10.1080/1097198X.2021.1871273](https://doi.org/10.1080/1097198X.2021.1871273).
- [16] W. Pratama dan F. A. Ahda, "Inovasi Agen AI dalam Sistem Pencatatan Struk Digital Otomatis Berbasis N8N," Jurnal Fasilkom, vol. 15, no. 3, hal. 551–561, 2025.
- [17] Otoritas Jasa Keuangan, Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan (SNLIK) 2024. Jakarta: OJK, 2024.
- [18] S. Nuraziza, W. Febri, dan R. Sudirman, "Studi Literatur: Integrasi Artificial Intelligence (AI) dalam Manajemen Keuangan (Tantangan dan Kepatuhan Regulasi)," MONEY: Jurnal Keuangan dan Perbankan, vol. 2, no. 1, hal. 47–60, 2024.
- [19] A. Ramadhani, M. D. Yantoro, M. F. Akmal, M. Mahfud, dan Fauzi, "Chatbot Otomatis dengan N8N dan AI untuk Analisis Data dan Pelaporan Hasil," Jurnal Riset Teknik Komputer, vol. 2, no. 2, hal. 18–23, Jun. 2025, doi: [10.69714/x1p94182](https://doi.org/10.69714/x1p94182).
- [20] M. N. Rifah dan A. Nugroho, "Analisis Performa Efisiensi Waktu pada Workflow Otomasi Menggunakan Platform N8N," JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, vol. 10, no. 3, 2026, doi: [10.36040/jati.v10i3](https://doi.org/10.36040/jati.v10i3).