

Pengembangan Chatbot AI Berbasis Telegram untuk Pencatatan Keuangan UMKM Terintegrasi Google Sheets

Fatima Susiana Rusman¹, Maria Gundulfa Klau², Adriana Florensia Nana³, Maria Yulianti Mitak⁴, Elentria Asalnaije⁵, Maria Bite⁶, Niken Cantika Permatasari Dere⁷, Vonilia Bere Loe⁸, Johari Henukh⁹, Zakarias Benyesi Mamwela Pampung¹⁰, Hendrikus Loe¹¹, Yohanes Maria Vianey Arin Seran¹², Kornelius Juan Sebastian Kota¹³, Paskalis Emanuel Boli¹⁴, Laurensius Yustianus Gela¹⁵, Alfry Aristo Jansen Sinlae^{16*}

¹⁻¹⁶Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Katolik Widya Mandira, Indonesia

¹fatimarusan1312@gmail.com, ²gundamaria04@gmail.com, ³nanaria808@gmail.com,

⁴mariayulianti1206@gmail.com, ⁵tryasalnaije@gmail.com, ⁶biteputri4@gmail.com,

⁷cantikadere@gmail.com, ⁸vonybere4@gmail.com, ⁹joharihenukh099@gmail.com,

¹⁰e9385231@gmail.com, ¹¹hendrikusloe09@gmail.com, ¹²arinseran74@gmail.com,

¹³sebastiankota0@gmail.com, ¹⁴emanpaskal46@gmail.com, ¹⁵laurensiusyustianus2003@gmail.com,

^{16*}alfry.aj@unwira.ac.id

Abstrak

Kata Kunci: Artificial Intelligence; Chatbot; Google Sheets; Pencatatan Keuangan; UMKM	Pencatatan keuangan yang masih dilakukan secara manual dapat menimbulkan keterlambatan pencatatan, kesalahan input, dan kesulitan dalam pengelolaan data transaksi pada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Penelitian ini bertujuan mengembangkan <i>chatbot</i> berbasis <i>Artificial Intelligence</i> (AI) yang diintegrasikan dengan Telegram dan Google Sheets untuk mendukung pencatatan transaksi keuangan pada UMKM Seafood Pariti. Penelitian menggunakan pendekatan <i>Research and Development</i> melalui tahapan identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Sistem dikembangkan dengan Telegram sebagai antarmuka percakapan, AI sebagai komponen pemrosesan informasi transaksi, dan Google Sheets sebagai media penyimpanan data berbasis <i>cloud</i> . Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode <i>Black Box Testing</i> dengan melibatkan tiga pengguna dan enam skenario pengujian yang mencakup penerimaan pesan, pemrosesan informasi, identifikasi data transaksi, penerusan data, penyimpanan transaksi, dan pengiriman konfirmasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario berhasil dijalankan tanpa kegagalan dengan tingkat keberhasilan pengujian fungsional sebesar 100%. Sistem mampu menerima informasi transaksi melalui Telegram, memproses data, menyimpan hasil pencatatan secara otomatis pada Google Sheets, dan memberikan konfirmasi kepada pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi <i>chatbot</i> AI, aplikasi perpesanan, dan layanan <i>cloud</i> dapat digunakan sebagai alternatif untuk mendukung digitalisasi pencatatan transaksi pada UMKM. Penelitian selanjutnya perlu memperluas jumlah pengguna dan skenario pengujian serta mengevaluasi aspek kemudahan penggunaan, akurasi pemrosesan AI, keamanan data, dan kinerja sistem.
--	---

Abstract

Keywords:

Artificial
Intelligence;
Chatbot;
Financial Recording;
Google Sheets;
MSMEs

Manual financial recording can delay transaction recording, cause data entry errors, and make it difficult to manage transaction data for micro, small, and medium enterprises (MSMEs). This study aimed to develop an Artificial Intelligence (AI)-based chatbot integrated with Telegram and Google Sheets to support financial transaction recording at Seafood Pariti MSME. The study employed a Research and Development approach consisting of problem identification, requirements analysis, system design, implementation, testing, and evaluation. The system was developed using Telegram as the conversational interface, AI as the transaction information processing component, and Google Sheets as a cloud-based data storage medium. Functional testing was conducted using black-box testing with three users and six scenarios covering message reception, information processing, transaction data identification, data transmission, transaction storage, and confirmation delivery. The results showed that all testing scenarios were successfully executed without failures, resulting in a functional testing success rate of 100%. The system received transaction information through Telegram, processed the data, automatically stored the recorded transactions in Google Sheets, and confirmed users. The findings indicate that integrating an AI chatbot, messaging application, and cloud-based service can serve as an alternative approach to supporting the digitalization of transaction recording for MSMEs. Future research should involve a larger number of users and testing scenarios and evaluate usability, AI processing accuracy, data security, and system performance.

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah menjadi salah satu pendorong utama perubahan dalam pengelolaan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di berbagai sektor industri. Adopsi teknologi digital tidak lagi terbatas pada aktivitas pemasaran dan transaksi elektronik, tetapi telah berkembang ke berbagai fungsi bisnis, termasuk pengelolaan administrasi dan pencatatan keuangan. Digitalisasi proses bisnis memungkinkan pelaku UMKM meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi pekerjaan administratif yang bersifat repetitif, serta menghasilkan informasi keuangan yang lebih akurat dan mudah diakses untuk mendukung pengambilan keputusan. Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) semakin mempercepat transformasi tersebut melalui kemampuan otomatisasi, analisis data, dan interaksi berbasis bahasa alami (*natural language*), sehingga membuka peluang baru dalam pengembangan sistem informasi akuntansi yang lebih adaptif dan mudah digunakan oleh pelaku usaha [1], [2], [3].

UMKM merupakan salah satu sektor yang memiliki kontribusi besar terhadap pertumbuhan ekonomi, namun masih menghadapi berbagai tantangan dalam pengelolaan administrasi dan keuangan. Salah satu permasalahan yang paling sering dijumpai adalah proses pencatatan transaksi yang masih dilakukan secara manual menggunakan buku kas atau lembar kerja sederhana. Metode tersebut berpotensi menimbulkan berbagai kendala, seperti keterlambatan pencatatan, tingginya risiko kesalahan pencatatan (*human error*), kesulitan dalam melakukan rekapitulasi transaksi, serta keterbatasan akses terhadap informasi keuangan secara *real-time*. Kondisi tersebut menyebabkan pelaku UMKM mengalami kesulitan dalam memonitor arus kas maupun menyusun laporan keuangan yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis [4], [5].

Perkembangan teknologi AI memberikan alternatif solusi yang lebih cerdas dibandingkan sistem pencatatan konvensional. AI tidak hanya mampu mengotomatisasi proses pengolahan data, tetapi juga memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem menggunakan bahasa alami melalui teknologi *Conversational AI*. Pendekatan ini menjadikan proses pencatatan transaksi lebih sederhana karena pengguna tidak lagi bergantung pada antarmuka berbasis formulir (*form-based interface*), melainkan cukup menyampaikan informasi transaksi dalam bentuk percakapan. Kemampuan AI dalam memahami maksud (*intent recognition*), mengekstraksi informasi penting (*entity extraction*), dan

memberikan respons secara otomatis telah mendorong penerapannya pada berbagai layanan keuangan dan akuntansi modern [1], [2], [6].

Dalam bidang akuntansi, pemanfaatan AI menunjukkan perkembangan yang sangat signifikan. Berbagai penelitian melaporkan bahwa AI mampu meningkatkan produktivitas, mempercepat proses penyusunan laporan keuangan, mengurangi beban pekerjaan administratif, serta membantu meningkatkan kualitas informasi keuangan yang dihasilkan. Kehadiran *Large Language Model* (LLM) dan model AI generatif juga membuka peluang pengembangan asisten akuntansi virtual (*virtual accounting assistant*) yang mampu membantu proses pencatatan transaksi secara otomatis maupun memberikan rekomendasi berdasarkan data keuangan yang dimiliki pengguna. Dengan demikian, AI tidak lagi dipandang sebagai teknologi pendukung, tetapi telah berkembang menjadi komponen penting dalam transformasi sistem informasi akuntansi modern [3], [7], [8].

Salah satu implementasi AI yang berkembang pesat adalah *chatbot* cerdas (*intelligent chatbot*). Berbeda dengan *chatbot* berbasis aturan (*rule-based chatbot*), *chatbot* berbasis AI mampu memahami konteks percakapan, mengenali variasi bahasa pengguna, serta memberikan respons yang lebih fleksibel sesuai kebutuhan pengguna. Kemampuan tersebut menjadikan *chatbot* semakin banyak diadopsi pada sektor pelayanan pelanggan, kesehatan, pendidikan, maupun layanan keuangan. Dalam konteks akuntansi, *chatbot* mampu berfungsi sebagai asisten digital yang membantu proses pencatatan transaksi, penyajian informasi keuangan, hingga komunikasi dengan pengguna secara lebih interaktif [2], [6], [7].

Meskipun demikian, implementasi *chatbot* berbasis AI masih menghadapi beberapa tantangan. Tingkat kepercayaan pengguna terhadap AI, kemudahan penggunaan sistem, keamanan data, serta kesesuaian teknologi dengan kebutuhan organisasi menjadi faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasi *chatbot*. Selain itu, sebagian besar penelitian mengenai *chatbot* AI masih berfokus pada layanan pelanggan (*customer service*), pendidikan, dan sektor perbankan, sedangkan implementasinya pada sistem pencatatan keuangan UMKM masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem yang tidak hanya memiliki kemampuan teknis yang baik, tetapi juga mudah digunakan oleh pelaku UMKM dengan tingkat literasi digital yang beragam [1], [9].

Dalam pengembangan *chatbot*, *platform* komunikasi menjadi salah satu aspek penting yang menentukan tingkat adopsi pengguna. Telegram merupakan salah satu aplikasi perpesanan yang menyediakan *Application Programming Interface* (API) terbuka sehingga memudahkan pengembang dalam membangun *chatbot* yang fleksibel dan mudah diintegrasikan dengan berbagai layanan berbasis *cloud*. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi Telegram Bot dengan Google Sheets mampu mendukung proses pencatatan dan pelaporan data secara *real-time* melalui mekanisme sinkronisasi otomatis. Karakteristik tersebut menjadikan Telegram sebagai *platform* yang sesuai untuk membangun sistem pencatatan keuangan yang sederhana, ringan, dan mudah diakses oleh pelaku UMKM [10], [11], [12].

Selain *platform* komunikasi, media penyimpanan data juga menjadi komponen penting dalam pengembangan sistem informasi. Google Sheets merupakan salah satu layanan berbasis *cloud* yang menawarkan kemudahan kolaborasi, penyimpanan data secara daring, serta integrasi dengan berbagai layanan melalui Google Apps Script dan Google Sheets API. Dibandingkan penggunaan basis data konvensional yang memerlukan infrastruktur *server* dan pemeliharaan khusus, Google Sheets menawarkan alternatif yang lebih sederhana, ekonomis, dan mudah diimplementasikan, terutama bagi UMKM dengan keterbatasan sumber daya. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan Google Sheets mampu meningkatkan efisiensi administrasi keuangan serta mempermudah pengelolaan data secara kolaboratif dan *real time* [5], [13], [14].

Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi penggunaan *chatbot* dan teknologi *cloud* secara terpisah seperti penelitian oleh Bintang et al. [10] serta Nabila & Abdulmajid [11] berhasil mengintegrasikan Telegram Bot dan Google Sheets API, namun fokus pengembangannya terbatas pada sistem pelaporan aktivitas berbasis teks statis tanpa adanya komponen kecerdasan buatan (*conversational intelligence*) untuk mengekstraksi struktur data kompleks. Di sisi lain, penggunaan model AI berbasis *Large Language Model* (LLM) seperti ChatGPT dalam tugas akuntansi [1], [7], [8] umumnya menggunakan antarmuka *web* standar (seperti OpenAI Playground/ChatGPT UI) yang membutuhkan *copy-paste* data manual, tidak terhubung langsung ke basis data pencatatan *real time*, dan tidak

dirancang untuk alur kerja operasional UMKM yang cepat [10], [15]. Selain itu, aplikasi keuangan seluler konvensional umumnya mengandalkan antarmuka berbasis formulir (*form based interface*) yang kaku, membutuhkan download/install aplikasi tambahan, dan kurang fleksibel dalam menangani variasi bahasa lisan harian pelaku usaha.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat *research gap* yang menunjukkan bahwa meskipun AI, *chatbot*, Telegram Bot, dan teknologi *cloud* telah banyak dikembangkan secara individual, integrasi keempat komponen tersebut dalam sebuah sistem pencatatan keuangan yang ditujukan bagi UMKM masih belum banyak dieksplorasi. Selain itu, sebagian besar penelitian lebih menitikberatkan pada aspek teknis pengembangan *chatbot* atau evaluasi AI, sementara kajian mengenai implementasi sistem yang mampu mendukung proses pencatatan transaksi keuangan secara otomatis melalui interaksi berbasis bahasa alami masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penelitian yang mampu mengintegrasikan teknologi AI dengan platform komunikasi dan layanan penyimpanan berbasis *cloud* dalam satu ekosistem yang mudah diimplementasikan oleh UMKM.

Kebaruan (*novelty*) dan posisi perbedaan (*research gap*) penelitian ini terletak pada integrasi tiga komponen utama menjadi satu ekosistem *end-to-end* yang belum ada pada penelitian terdahulu:

- Antarmuka Konversasional Tanpa Instalasi Aplikasi Baru: Menggunakan Telegram *Messenger* yang intuitif dan akrab bagi UMKM, menghilangkan hambatan adopsi teknologi (*barrier to entry*).
- Mesin Pemrosesan Bahasa Alami (NLP/LLM): Mengekstraksi teks tak terstruktur (*unstructured conversational text*) secara otomatis menjadi data keuangan terstruktur (*structured JSON payload*) tanpa keterikatan pada format perintah (*command*) yang kaku.
- Penyimpanan *Cloud* Otomatis dan Terbuka: Mengintegrasikan Google Sheets API sebagai basis data *real time* yang transparan, gratis, dan mudah diakses bersama tanpa memerlukan pemeliharaan infrastruktur server basis data (*database server less*) yang rumit.

Sistem ini menjembatani celah antara fleksibilitas interaksi bahasa alami berbasis AI dan kemudahan akses penyimpanan data *cloud* yang disesuaikan secara khusus untuk dinamika operasional UMKM.

Berdasarkan *research gap* tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan *chatbot* AI berbasis Telegram yang terintegrasi dengan Google Sheets sebagai media pencatatan keuangan bagi UMKM Seafood Pariti. Sistem yang dikembangkan memungkinkan pengguna melakukan pencatatan transaksi menggunakan bahasa alami melalui Telegram, kemudian memproses informasi tersebut menggunakan AI sebelum menyimpannya secara otomatis ke Google Sheets. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada pengembangan sistem pencatatan keuangan berbasis *Conversational AI* yang mengintegrasikan teknologi *chatbot*, layanan pesan instan, dan penyimpanan data berbasis *cloud* dalam satu *platform* yang sederhana, mudah digunakan, serta sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan operasional UMKM.

2. METODE PENELITIAN

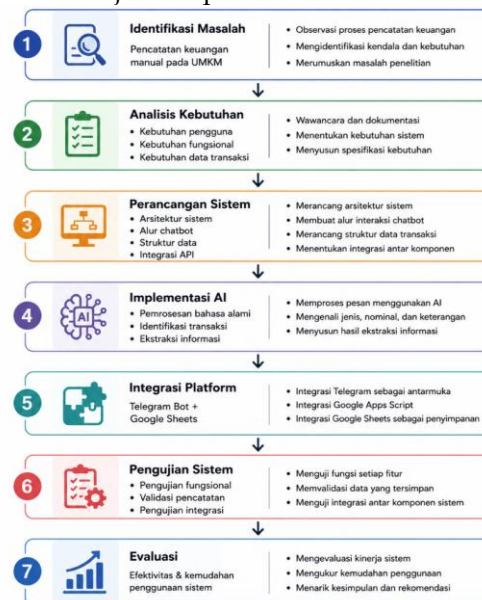
Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang berorientasi pada pengembangan solusi teknologi untuk mengatasi permasalahan pencatatan keuangan pada UMKM Seafood Pariti. Pendekatan tersebut digunakan karena penelitian tidak hanya mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi mitra, tetapi juga menghasilkan produk perangkat lunak berupa *chatbot* berbasis *Artificial Intelligence* (AI) yang dapat digunakan untuk mencatat transaksi keuangan melalui percakapan. Pemanfaatan AI dalam aktivitas akuntansi telah menunjukkan perkembangan yang signifikan, khususnya melalui penggunaan *chatbot* dan *virtual accounting assistant* untuk mendukung aktivitas pengelolaan informasi keuangan [1], [7], [8].

Pendekatan *Research and Development* (R&D) ini diadaptasi dari tahapan pengembangan produk perangkat lunak/sistem informasi yang berbasis pada Borg & Gall [16] yang disederhanakan menjadi 6 tahapan utama berurutan: (1) Identifikasi Masalah & Analisis Kebutuhan, (2) Perancangan Arsitektur Sistem, (3) Implementasi & Pemrosesan AI, (4) Integrasi *Platform* & API, (5) Pengujian Fungsional (*Black Box Testing*), dan (6) Evaluasi & Analisis Hasil. Pemilihan model R&D 6 tahap ini didasarkan pada karakteristik pengembangan perangkat lunak berbasis komponen (*component-based software engineering*) dan API integration, di mana alur kerja harus dipastikan valid pada setiap titik integrasi antarmuka sebelum siap diimplementasikan pada lingkungan mitra UMKM. Penjelasan dasar pemilihan dari setiap tahapan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dasar Pemilihan dan *Output* Tiap Tahapan R&D

No	Tahapan R&D	Dasar Pemilihan / <i>Rationale</i>	<i>Output</i> Tahapan
1	Identifikasi Masalah & Analisis Kebutuhan	Mengetahui alur pencatatan aktual, format data keuangan UMKM Pariti, serta hambatan operasional pencatatan manual.	Spesifikasi Kebutuhan Fungsional (FR) dan Non-Fungsional (NFR).
2	Perancangan Arsitektur Sistem	Memetakan aliran data (<i>data flow</i>) antar komponen heterogen (Telegram API, OpenAI API, Apps Script, Google Sheets API).	Diagram Arsitektur Sistem & <i>Flowchart</i> Konversasional.
3	Implementasi & Pemrosesan AI	Mengkonfigurasi <i>LLM Engine</i> untuk mengekstraksi entitas transaksi dari bahasa alami menjadi format data terstruktur.	<i>System Prompt Definition</i> , Skema JSON Output, & Parameter API AI.
4	Integrasi Platform & Webhook	Menghubungkan antarmuka percakapan pengguna (Telegram) dengan penyimpanan <i>cloud</i> secara <i>asynchronous/real-time</i> .	Skrip <i>Webhook Engine</i> (Google Apps Script) terintegrasi penuh.
5	Pengujian Fungsional (<i>Black-Box Testing</i>)	Memastikan seluruh fungsi integrasi, parsing entitas, dan <i>write-to-sheet</i> berjalan 100% tanpa kesalahan sintaksis/logika.	Laporan Hasil <i>Black-Box Testing</i> (6 Skenario).
6	Evaluasi & Analisis	Menilai kelayakan operasional awal sistem pada lingkungan kerja nyata mitra UMKM Seafood Pariti.	Rekomendasi perbaikan & arahan pengembangan <i>next-version</i> .

Tahapan penelitian dirancang secara sistematis mulai dari identifikasi permasalahan, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, integrasi komponen, pengujian, hingga evaluasi. Rangkaian tahapan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 menggambarkan tahapan penelitian yang dimulai dari identifikasi permasalahan pencatatan keuangan pada UMKM hingga evaluasi sistem. Tahapan tersebut dirancang untuk memastikan bahwa solusi yang dikembangkan tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penggunaan pendekatan *chatbot* untuk aktivitas akuntansi didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa teknologi percakapan berbasis AI dapat digunakan sebagai asisten dalam aktivitas keuangan dan akuntansi [2], [6].

2.1 Identifikasi Masalah dan Analisis Kebutuhan

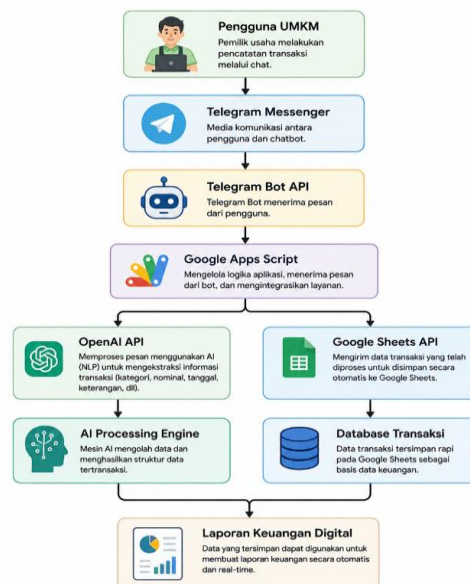
Tahap pertama dilakukan melalui observasi terhadap proses pencatatan transaksi keuangan yang berlangsung pada UMKM Seafood Pariti. Identifikasi difokuskan pada mekanisme pencatatan pemasukan dan pengeluaran, media yang digunakan, proses penyimpanan data, serta kendala yang muncul selama pencatatan transaksi. Permasalahan yang menjadi dasar pengembangan sistem meliputi kebutuhan terhadap proses pencatatan yang lebih praktis, pengurangan pekerjaan administratif berulang, serta tersedianya data transaksi yang dapat disimpan dan dikelola secara digital.

Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, kebutuhan sistem dibagi menjadi kebutuhan fungsional dan nonfungsional. Kebutuhan fungsional mencakup kemampuan menerima pesan transaksi melalui Telegram, memahami informasi transaksi menggunakan AI, mengidentifikasi jenis transaksi, memperoleh nilai nominal dan keterangan transaksi, menyimpan data ke Google Sheets, serta memberikan konfirmasi kepada pengguna. Sementara itu, kebutuhan nonfungsional meliputi kemudahan penggunaan, kemampuan integrasi dengan layanan berbasis *cloud*, dan kemampuan sistem memberikan respons setelah transaksi diproses.

Penggunaan Google Sheets sebagai media penyimpanan dipertimbangkan karena platform tersebut menyediakan lingkungan berbasis *cloud* yang mudah digunakan dan mendukung pengelolaan data secara kolaboratif. Penelitian mengenai pemanfaatan Google Sheets dalam aktivitas akuntansi juga menunjukkan bahwa *platform* tersebut dapat memberikan kemudahan penggunaan dan mendukung efisiensi pengelolaan data [13], [14]. Pada konteks UMKM, penggunaan Google Spreadsheet juga telah diterapkan untuk meningkatkan efisiensi administrasi keuangan melalui proses pencatatan yang lebih sistematis [5].

2.2 Perancangan Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem dirancang menggunakan pendekatan integrasi antara Telegram sebagai antarmuka pengguna, AI sebagai komponen pemrosesan bahasa alami, Google Apps Script sebagai penghubung proses, dan Google Sheets sebagai media penyimpanan data. Arsitektur tersebut memungkinkan pengguna melakukan pencatatan tanpa harus membuka aplikasi akuntansi khusus.



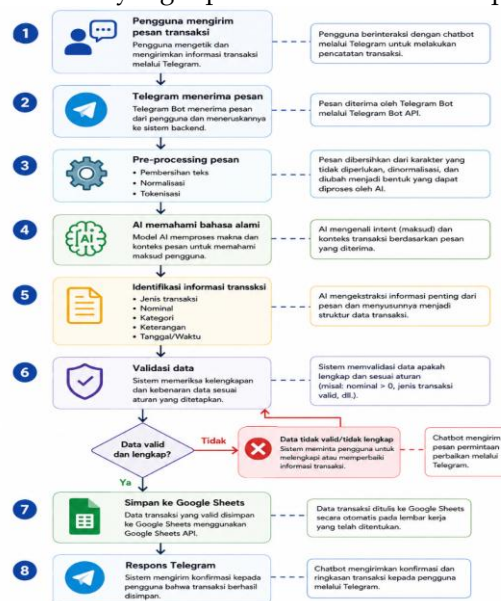
Gambar 2. Arsitektur Sistem Chatbot AI Berbasis Telegram Terintegrasi Google Sheets

Gambar 2 menunjukkan hubungan antar komponen utama sistem. Pengguna mengirimkan pesan transaksi melalui Telegram. Pesan tersebut diterima oleh Telegram Bot dan diteruskan ke lapisan aplikasi untuk diproses. Komponen AI digunakan untuk memahami isi pesan dan memperoleh informasi transaksi, sedangkan Google Sheets digunakan sebagai media penyimpanan hasil pencatatan. Setelah data berhasil diproses dan disimpan, sistem memberikan respons kembali kepada pengguna melalui Telegram.

Arsitektur tersebut mengadopsi konsep integrasi *chatbot* dengan layanan *cloud*. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Telegram Bot dapat diintegrasikan dengan Google Sheets untuk mendukung proses pelaporan dan penyimpanan data secara terotomatisasi [10], [11]. Di sisi lain, penggunaan Google Sheets memberikan alternatif penyimpanan data berbasis *cloud* yang mudah diakses dan mendukung pengelolaan data secara kolaboratif serta *real-time* [5], [13], [14], [15].

2.3 Perancangan Alur Pemrosesan Transaksi oleh Chatbot

Proses pencatatan transaksi dirancang menggunakan mekanisme interaksi berbasis percakapan. Pengguna mengirimkan informasi transaksi dalam bentuk pesan teks, misalnya informasi mengenai pemasukan, pengeluaran, nominal transaksi, atau keterangan transaksi. Pesan tersebut kemudian diproses untuk memperoleh informasi yang diperlukan sebelum disimpan ke dalam tabel keuangan.



Gambar 3. Alur Pemrosesan Pesan Transaksi

Gambar 3 menunjukkan bahwa proses pencatatan tidak langsung berhenti pada penerimaan pesan. Informasi transaksi terlebih dahulu diinterpretasikan untuk memperoleh data yang diperlukan, seperti jenis transaksi, nominal, keterangan, dan waktu transaksi. Setelah informasi diperoleh, sistem melakukan validasi sebelum menyimpan data. Jika informasi belum memenuhi kebutuhan pencatatan, *chatbot* dapat memberikan respons untuk meminta pengguna melengkapi informasi transaksi. Mekanisme tersebut memanfaatkan prinsip interaksi conversational yang menjadi karakteristik utama sistem *chatbot* berbasis AI [2], [6].

Pendekatan ini juga membedakan sistem yang dikembangkan dari pencatatan digital berbasis formulir. Pengguna tidak perlu memasukkan data secara terpisah pada setiap kolom, tetapi dapat menyampaikan informasi melalui percakapan. AI kemudian membantu menerjemahkan informasi tersebut menjadi data yang lebih terstruktur. Pemanfaatan AI sebagai asisten akuntansi digital menunjukkan potensi dalam mendukung penyelesaian tugas-tugas keuangan berbasis interaksi bahasa alami [7], [8].

Pada tahap implementasi, *chatbot* dikonfigurasi untuk menerima pesan dari pengguna melalui Telegram dan menghubungkan pesan tersebut dengan komponen pemrosesan AI serta layanan penyimpanan Google Sheets. Struktur data transaksi disusun dalam bentuk tabel yang sekurang-kurangnya memuat tanggal, jenis transaksi, nominal, keterangan, dan informasi pendukung lain sesuai kebutuhan UMKM.

Google Sheets digunakan sebagai media penyimpanan karena menyediakan akses berbasis *cloud* dan memungkinkan data diperbarui secara langsung setelah transaksi diproses. Pemanfaatan spreadsheet berbasis *cloud* juga relevan untuk lingkungan UMKM yang membutuhkan solusi pencatatan sederhana dan mudah diakses tanpa memerlukan infrastruktur basis data yang kompleks [5], [13]. Integrasi *chatbot* dengan teknologi *cloud* juga telah digunakan dalam penelitian terkait

otomatisasi pencatatan keuangan, yang menunjukkan bahwa kombinasi kedua teknologi tersebut dapat mendukung proses pengelolaan data secara lebih fleksibel [15].

2.4 Pengujian dan Evaluasi Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan rancangan. Pengujian mencakup kemampuan *chatbot* menerima pesan, memproses informasi transaksi, mengidentifikasi data yang diperlukan, melakukan penyimpanan ke Google Sheets, dan mengirimkan respons kepada pengguna. Setiap skenario diuji dengan membandingkan hasil yang diharapkan dengan hasil aktual sistem.

Evaluasi juga diarahkan pada kemudahan penggunaan sistem dalam mendukung proses pencatatan keuangan UMKM. Aspek kemudahan penggunaan menjadi penting karena keberhasilan adopsi *chatbot* tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan teknis, tetapi juga oleh persepsi pengguna terhadap manfaat dan kemudahan interaksi dengan sistem [9]. Oleh karena itu, hasil pengujian digunakan untuk mengidentifikasi apakah sistem yang dikembangkan telah mampu menjalankan fungsi pencatatan transaksi secara terintegrasi dan memberikan alternatif yang lebih praktis dibandingkan proses pencatatan manual.

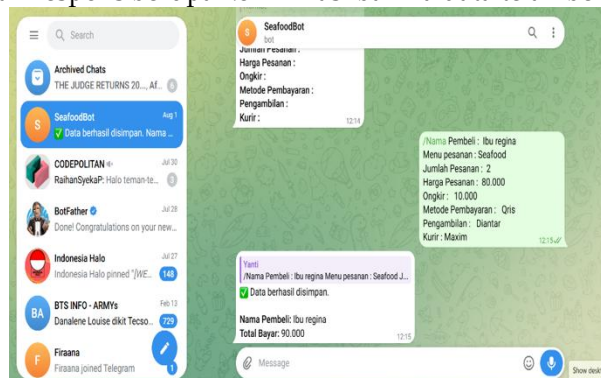
Secara keseluruhan, metode penelitian ini menghasilkan solusi berupa *chatbot* AI yang mengintegrasikan interaksi percakapan melalui Telegram dengan pemrosesan informasi dan penyimpanan data keuangan berbasis Google Sheets. Kontribusi solusi terletak pada penerapan mekanisme pencatatan transaksi berbasis bahasa alami yang menghubungkan pengguna dengan sistem pencatatan digital melalui *platform* komunikasi yang telah familiar. Integrasi tersebut diharapkan dapat menyederhanakan proses pencatatan transaksi dan mendukung digitalisasi pengelolaan keuangan pada UMKM, sejalan dengan perkembangan penerapan AI dalam transformasi sistem akuntansi dan pengelolaan informasi keuangan [1], [3], [4].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi *Chatbot* untuk Pencatatan Transaksi

Hasil penelitian berupa implementasi *chatbot* berbasis AI yang digunakan sebagai media pencatatan transaksi keuangan pada UMKM Seafood Pariti. Sistem diimplementasikan pada *platform* Telegram sehingga pengguna dapat melakukan pencatatan transaksi melalui mekanisme percakapan. Informasi transaksi yang dikirimkan pengguna tidak dimasukkan melalui formulir atau tabel secara langsung, melainkan disampaikan dalam bentuk pesan teks kepada *chatbot*.

Pengguna dapat memberikan informasi transaksi yang memuat data pembeli, jumlah pesanan, harga satuan, ongkos, metode pembayaran, dan pengirim. Sistem kemudian memproses informasi tersebut dan menghasilkan respons berupa konfirmasi bahwa data telah berhasil disimpan.



Gambar 4. Implementasi *Chatbot* Telegram untuk Pencatatan Transaksi

Berdasarkan Gambar 4, pengguna berinteraksi dengan *chatbot* melalui Telegram untuk mencatat informasi transaksi. Pada percakapan tersebut, *chatbot* menerima data yang memuat informasi nama pembeli, jumlah pesanan, harga pesanan, ongkos, metode pembayaran, dan nama pengirim. Setelah informasi diproses, *chatbot* memberikan respons berupa konfirmasi bahwa data berhasil disimpan.

Tampilan tersebut menunjukkan bahwa sistem telah mampu menerima informasi transaksi melalui antarmuka percakapan.

Hasil implementasi ini menunjukkan bahwa Telegram berfungsi sebagai antarmuka utama antara pengguna dan sistem pencatatan keuangan. Pemanfaatan aplikasi perpesanan sebagai antarmuka sistem memungkinkan proses input dilakukan melalui media yang bersifat percakapan. Pendekatan tersebut sejalan dengan pemanfaatan *conversational interface* pada sistem keuangan yang memungkinkan pengguna berinteraksi menggunakan bahasa alami dan memperoleh respons secara langsung [2], [6].

3.2 Mekanisme Pemrosesan AI dan Ekstraksi Entitas Transaksi

Komponen AI dalam sistem ini memanfaatkan OpenAI *Architecture* (Model GPT-4o-mini / GPT-3.5-Turbo) yang diakses melalui pustaka RESTful API pada Google Apps Script. AI berfungsi sebagai *Natural Language Understanding (NLU) engine* untuk memproses pesan teks bebas dari pengguna Telegram.

a. Format Input dan Prompt Engineering

Teks transaksi yang dikirimkan oleh pengguna dalam bentuk bahasa alami (*unstructured text*) dimasukkan ke dalam *system prompt* dengan peran (*role*) sebagai *Financial Accounting Assistant*.

Skenario Input Teks: "Ibu regina pesan 2 porsi seafood harga 80000 ongkir 10000 bayar qris diantar maxim"

System Prompt Configuration:

AI diinstruksikan untuk mengenali entitas khusus dan mengembalikan respons WAJIB berbentuk JSON murni (JSON mode) tanpa karakter *markdown* atau kata pengantar tambahan.

b. Format Output Data Terstruktur (JSON Payload)

Model AI mengekstraksi atribut transaksi ke dalam skema JSON terstruktur berikut:

```
{
  "nama_pembeli": "Ibu regina",
  "menu_pesanan": "Seafood",
  "jumlah_pesanan": 2,
  "harga_pesanan": 80000,
  "ongkir": 10000,
  "total_bayar": 90000,
  "metode_pembayaran": "Qris",
  "pengambilan": "Diantar",
  "kurir": "Maxim",
  "status_kelengkapan": "LENGKAP"
}
```

c. Mekanisme Penanganan Informasi Ambigu atau Tidak Lengkap (*Handling Incomplete / Ambiguous Data*)

Untuk menjaga integritas data sebelum dituliskan ke Google Sheets, sistem dilengkapi dengan *Rule-Based Fallback* dan *Active Clarification Loop* melalui dua tahap validasi:

1. Nilai Default Otomatis (*Deterministic Fallback Logic*):

- Jika atribut non-vital seperti ongkir tidak disebutkan dalam teks (misal: "Lydia beli 2 seafood harga 70000"), sistem secara otomatis menetapkan nilai 0.
- Jika metode_pembayaran tidak disebutkan, sistem secara otomatis memberikan nilai default "Cash".
- Jika pengambilan tidak disebutkan, sistem mendeteksi apakah terdapat atribut kurir/ongkir. Jika ada, ditetapkan "Diantar", jika tidak ada ditetapkan "Ambil Sendiri".

2. Klarifikasi Aktif untuk Atribut Vital yang Hilang (*Active Prompt Clarification*):

- Jika entitas vital yaitu harga_pesanan atau jumlah_pesanan bernilai *null* atau 0 akibat pesan yang terlalu ambigu (misal pengguna hanya mengetik: "Ibu regina pesan seafood"), AI akan mengembalikan objek JSON dengan "status_kelengkapan": "INCOMPLETE" disertai atribut "missing_attribute": "harga_pesanan".

- b. Sistem Google Apps Script akan menahan proses penulisan ke Google Sheets dan memerintahkan Telegram *Bot* untuk mengirim pesan klarifikasi balasan secara otomatis: "Mohon maaf, nominal harga atau jumlah pesanan belum terdeteksi. Silakan masukkan kembali detail harga pesanan Ibu regina."

3.3 Hasil Pemrosesan Informasi Transaksi

Berdasarkan interaksi yang ditampilkan pada Gambar 4, sistem menerima beberapa atribut transaksi yang selanjutnya digunakan dalam proses pencatatan. Informasi yang berhasil dicatat meliputi nama pembeli, jumlah pesanan, harga pesanan, ongkos, metode pembayaran, dan pengirim. Struktur informasi yang digunakan dalam sistem disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Informasi Transaksi yang Diproses oleh *Chatbot*

No.	Informasi	Keterangan
1	Nama pembeli	Identitas pelanggan yang melakukan pembelian
2	Jumlah pesanan	Jumlah produk yang dipesan
3	Harga pesanan	Nilai harga transaksi
4	Ongkos	Biaya tambahan dalam transaksi
5	Metode pembayaran	Metode pembayaran yang digunakan
6	Pengirim	Informasi pihak yang melakukan pengiriman

Pada proses tersebut, *chatbot* berfungsi sebagai media penerimaan informasi transaksi. Informasi yang disampaikan pengguna kemudian diteruskan untuk diproses dan disusun menjadi data yang dapat disimpan secara terstruktur. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pencatatan tidak lagi dilakukan melalui pengisian *spreadsheet* secara langsung oleh pengguna.

3.4 Hasil Integrasi dengan Google Sheets

Setelah informasi transaksi diterima dan diproses, data disimpan secara otomatis pada Google Sheets. Hasil implementasi penyimpanan transaksi ditunjukkan pada Gambar 5.

Gambar 5. Hasil Pencatatan Transaksi pada Google Sheets

Gambar 5 menunjukkan hasil penyimpanan transaksi yang telah diintegrasikan dengan *chatbot*. Data yang tercatat dalam Google Sheets terdiri atas beberapa atribut, yaitu tanggal, waktu, pengirim, nama pembeli, menu pesanan, jumlah pesanan, harga pesanan, ongkir, total bayar, metode pembayaran, pengirim, dan kurir. Struktur data yang dihasilkan sistem disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Struktur Data Hasil Pencatatan Transaksi

Atribut	Fungsi Data
Tanggal	Menunjukkan tanggal transaksi
Waktu	Menunjukkan waktu pencatatan
Pengirim	Identitas pengguna yang mengirim data
Nama Pembeli	Identitas pelanggan
Menu Pesanan	Produk yang dipesan
Jumlah Pesanan	Kuantitas produk
Harga Pesanan	Nilai pesanan
Ongkir	Biaya pengiriman
Total Bayar	Total nilai transaksi

Metode Pembayaran
Pengirim
Kurir

Metode pembayaran transaksi
Pihak pengirim barang
Informasi kurir pengiriman

Implementasi tersebut menunjukkan bahwa data yang dikirimkan melalui Telegram dapat ditransformasikan menjadi data terstruktur pada Google Sheets. Penggunaan Google Sheets sebagai media penyimpanan sesuai dengan karakteristik teknologi berbasis *cloud* yang mendukung akses dan pengelolaan data secara daring. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa Google Sheets dapat digunakan untuk mendukung pengelolaan data dan aktivitas akuntansi melalui sistem berbasis *cloud* [5], [13], [14].

Berdasarkan hasil implementasi, sistem membentuk alur integrasi yang terdiri atas Telegram sebagai antarmuka pengguna, *chatbot* sebagai penerima dan pemberi respons, komponen AI sebagai pemroses informasi, serta Google Sheets sebagai media penyimpanan transaksi. Pengguna mengirimkan informasi transaksi melalui Telegram. *Chatbot* menerima pesan dan meneruskan informasi untuk diproses. Setelah data transaksi berhasil diperoleh, informasi disimpan pada Google Sheets. Sistem kemudian memberikan konfirmasi kepada pengguna bahwa transaksi telah berhasil dicatat. Integrasi tersebut menunjukkan bahwa proses pencatatan dapat dilakukan tanpa pengguna harus membuka dan mengisi Google Sheets secara langsung. Pengguna cukup berinteraksi melalui Telegram, sedangkan proses penyimpanan dilakukan oleh sistem secara otomatis.

3.5 Hasil Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap perancangan. Pengujian difokuskan pada fungsi utama sistem, mulai dari penerimaan pesan transaksi melalui Telegram hingga proses penyimpanan data pada Google Sheets. Pengujian dilakukan dengan melibatkan 3 pengguna yang berinteraksi langsung dengan sistem.

Sebanyak 6 skenario pengujian digunakan untuk menguji fungsi utama sistem. Seluruh skenario menghasilkan keluaran yang sesuai dengan hasil yang diharapkan dan tidak ditemukan kegagalan fungsi selama proses pengujian. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian *Black Box Testing*

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Pengiriman pesan transaksi melalui Telegram	Sistem menerima pesan dari pengguna	Pesan berhasil diterima	Berhasil
2	Pengiriman informasi transaksi	Sistem memproses informasi transaksi	Informasi berhasil diproses	Berhasil
3	Identifikasi data transaksi	Sistem mengenali informasi transaksi yang diberikan	Data transaksi berhasil diidentifikasi	Berhasil
4	Pengiriman data transaksi	Sistem meneruskan data yang telah diproses	Data berhasil diteruskan	Berhasil
5	Penyimpanan transaksi	Data transaksi tersimpan pada Google Sheets	Data berhasil tersimpan	Berhasil
6	Konfirmasi transaksi	<i>Chatbot</i> memberikan informasi status pencatatan	Konfirmasi berhasil dikirim	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh skenario yang diuji berhasil dijalankan. Tidak ditemukan skenario pengujian yang menghasilkan keluaran berbeda dari hasil yang diharapkan. Tingkat keberhasilan pengujian fungsional dihitung menggunakan Persamaan (1).

$$\text{Tingkat Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah Skenario Berhasil}}{\text{Jumlah Seluruh Skenario}} \times 100\% \quad (1)$$

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh:

$$\text{Tingkat Keberhasilan} = \frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama yang diuji dapat berjalan sesuai dengan rancangan sistem. Untuk memberikan gambaran distribusi hasil pengujian, data pengujian dapat diringkas pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Pengujian Sistem

Parameter	Jumlah
Jumlah pengguna pengujian	3 orang
Jumlah skenario pengujian	6
Skenario berhasil	6
Skenario gagal	0
Tingkat keberhasilan	100%

3.6 Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem dapat dijalankan sesuai dengan rancangan. Keberhasilan enam skenario pengujian menunjukkan bahwa proses integrasi antara Telegram, *chatbot*, pemrosesan AI, dan Google Sheets dapat berfungsi secara berurutan. Pengguna dapat mengirimkan informasi transaksi melalui Telegram, sistem menerima dan memproses informasi tersebut, kemudian data berhasil diteruskan dan disimpan pada Google Sheets sebelum *chatbot* memberikan konfirmasi kepada pengguna.

Tingkat keberhasilan pengujian sebesar 100% menunjukkan bahwa seluruh skenario yang digunakan dalam pengujian fungsional menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan. Namun, hasil tersebut secara khusus menunjukkan keberhasilan fungsi berdasarkan enam skenario yang diuji dan belum dapat digeneralisasikan sebagai ukuran keseluruhan terhadap kualitas, keamanan, maupun performa sistem dalam berbagai kondisi penggunaan.

Keberhasilan proses penyimpanan transaksi pada Google Sheets memperlihatkan bahwa integrasi antara *platform* komunikasi dan media penyimpanan berbasis *cloud* dapat diterapkan dalam satu alur pencatatan. Hasil ini sejalan dengan Bintang et al. [10], yang menunjukkan penerapan integrasi Telegram Bot dengan Google Sheets untuk mendukung proses pelaporan, serta Nabila dan Abdulmajid [11] yang menerapkan integrasi Telegram *Chatbot* dengan Google Sheets API untuk mendukung proses pelaporan secara real-time. Pada penelitian ini, integrasi tersebut diterapkan dalam konteks pencatatan transaksi keuangan UMKM.

Selain integrasi Telegram dan Google Sheets, sistem yang dikembangkan melibatkan komponen AI dalam proses pengolahan informasi transaksi. Penggunaan AI memungkinkan sistem diarahkan untuk memproses informasi yang disampaikan melalui percakapan sebelum informasi tersebut disimpan dalam bentuk data terstruktur. Pendekatan ini relevan dengan perkembangan penggunaan AI dan model bahasa dalam bidang akuntansi yang mendukung otomatisasi pengolahan informasi serta pengembangan asisten akuntansi digital [1], [7], [8].

Pelibatan tiga pengguna dalam proses pengujian memberikan bukti awal bahwa sistem dapat digunakan oleh lebih dari satu pengguna dalam lingkungan implementasi penelitian. Meskipun demikian, jumlah pengguna tersebut masih terbatas sehingga hasil pengujian lebih tepat diposisikan sebagai evaluasi fungsional awal terhadap sistem yang dikembangkan. Pengujian dengan jumlah pengguna dan variasi skenario yang lebih besar diperlukan untuk memperoleh gambaran yang lebih luas mengenai penggunaan sistem dalam kondisi operasional yang beragam.

Dari sisi interaksi, penggunaan Telegram sebagai antarmuka memungkinkan proses pencatatan dilakukan melalui mekanisme percakapan. Pengguna tidak perlu secara langsung membuka Google Sheets dan memasukkan informasi pada setiap kolom. Informasi transaksi disampaikan melalui *chatbot*, sedangkan proses pengolahan dan penyimpanan dilakukan oleh sistem. Pendekatan tersebut sejalan dengan konsep *virtual assistant* dan *conversational AI* yang memungkinkan interaksi antara pengguna dan sistem dilakukan melalui percakapan serta mendukung pengolahan informasi secara lebih kontekstual [2], [6].

Pemanfaatan Google Sheets sebagai media penyimpanan juga memberikan pendekatan yang relatif sederhana untuk kebutuhan UMKM. Data transaksi dapat dikumpulkan dalam format tabular dan dikelola secara terpusat tanpa pengguna harus membangun atau mengelola infrastruktur basis

data secara mandiri. Penggunaan Google Sheets dalam pengelolaan informasi dan aktivitas terkait akuntansi juga telah ditunjukkan dalam penelitian sebelumnya [5], [13], [14].

Secara keseluruhan, hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa solusi yang dikembangkan mampu menjalankan alur utama pencatatan transaksi, yaitu penerimaan informasi melalui Telegram, pemrosesan informasi transaksi, penyimpanan otomatis pada Google Sheets, dan pemberian konfirmasi kepada pengguna. Hasil ini mendukung penerapan AI sebagai bagian dari transformasi digital dalam pengelolaan informasi akuntansi dan keuangan [3], [4]. Kontribusi penelitian terletak pada integrasi *chatbot* AI, aplikasi perpesanan, dan layanan *spreadsheet* berbasis *cloud* dalam satu mekanisme pencatatan transaksi yang ditujukan bagi kebutuhan operasional UMKM.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan *chatbot* berbasis *Artificial Intelligence* (AI) yang diintegrasikan dengan Telegram dan Google Sheets untuk mendukung proses pencatatan transaksi keuangan pada UMKM Seafood Pariti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu membentuk alur pencatatan transaksi yang terintegrasi, dimulai dari pengiriman informasi oleh pengguna melalui Telegram, penerimaan dan pemrosesan data transaksi oleh *chatbot*, penyimpanan data secara otomatis pada Google Sheets, hingga pengiriman konfirmasi kepada pengguna. Penerapan pendekatan berbasis percakapan memungkinkan pengguna melakukan pencatatan tanpa harus memasukkan data secara langsung ke dalam *spreadsheet*.

Berdasarkan pengujian fungsional menggunakan *Black Box Testing*, sebanyak enam skenario pengujian berhasil dijalankan tanpa ditemukan kegagalan. Dengan demikian, tingkat keberhasilan pengujian fungsional berdasarkan skenario yang diuji mencapai 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama sistem, yang meliputi penerimaan pesan, pemrosesan informasi transaksi, identifikasi data, penerusan data, penyimpanan pada Google Sheets, dan pemberian konfirmasi, dapat berjalan sesuai dengan rancangan. Pengujian yang melibatkan tiga pengguna juga memberikan bukti awal bahwa sistem dapat digunakan dalam proses pencatatan transaksi pada lingkungan implementasi penelitian.

Manfaat utama sistem yang dikembangkan adalah menyediakan alternatif pencatatan transaksi yang lebih praktis melalui aplikasi komunikasi yang telah familiar bagi pengguna. Integrasi Telegram sebagai antarmuka percakapan dan Google Sheets sebagai media penyimpanan berbasis *cloud* memungkinkan proses pencatatan dilakukan secara lebih sederhana dan data transaksi tersimpan dalam format terstruktur. Dalam konteks penerapannya, sistem ini berpotensi digunakan sebagai media pendukung digitalisasi administrasi dan pencatatan transaksi pada UMKM, khususnya bagi usaha yang masih menggunakan mekanisme pencatatan manual.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pengujian hanya dilakukan pada enam skenario fungsional dan melibatkan tiga pengguna sehingga hasil pengujian belum menggambarkan kinerja sistem dalam skala penggunaan yang lebih besar dan kondisi transaksi yang lebih beragam. Selain itu, evaluasi penelitian masih berfokus pada keberhasilan fungsi sistem dan belum mencakup pengukuran yang lebih mendalam terhadap tingkat kemudahan penggunaan, penerimaan pengguna, akurasi pemrosesan AI, keamanan data, maupun performa sistem dalam kondisi penggunaan yang intensif.

Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas jumlah pengguna dan skenario pengujian serta melakukan evaluasi *usability* menggunakan instrumen seperti *System Usability Scale* (SUS). Pengujian juga dapat dikembangkan untuk mengukur akurasi AI dalam memahami variasi bahasa dan informasi transaksi, kemampuan sistem menangani data yang ambigu atau tidak lengkap, serta aspek keamanan dan konsistensi data. Selain itu, pengembangan berikutnya dapat menambahkan fitur pengelompokan transaksi otomatis, penyusunan laporan keuangan, visualisasi arus kas, dan analisis keuangan berbasis AI. Dengan pengembangan tersebut, sistem tidak hanya berfungsi sebagai media pencatatan transaksi, tetapi juga dapat dikembangkan menjadi sistem pendukung pengelolaan dan pengambilan keputusan keuangan bagi UMKM.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UMKM Seafood Pariti atas kesediaannya menjadi lokasi dan mitra dalam pelaksanaan penelitian serta memberikan dukungan data dan informasi yang

Alfry Aristo Jansen Sinlae: *Penulis Korespondensi



Copyright © 2026, Fatima Susiana Rusman et al.

diperlukan selama proses pengembangan dan pengujian sistem. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah memberikan masukan dan dukungan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini. Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga pemerintah, organisasi komersial, maupun institusi pendanaan lainnya.

6. REFERENSI

- [1] M. M. Dong, T. C. Stratopoulos, and V. X. Wang, "A scoping review of ChatGPT research in accounting and finance," *Int. J. Account. Inf. Syst.*, vol. 55, p. 100715, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.accinf.2024.100715.
- [2] A. Iovine, F. Narducci, C. Musto, M. de Gemmis, and G. Semeraro, "Virtual Customer Assistants in finance: From state of the art and practices to design guidelines," *Comput. Sci. Rev.*, vol. 47, p. 100534, Feb. 2023, doi: 10.1016/j.cosrev.2023.100534.
- [3] J. H. Choi and C. L. Xie, "Human + AI in Accounting: Early Evidence from the Field," *J. Account. Res.*, vol. 64, no. 3, pp. 1333–1373, 2026, doi: 10.1111/1475-679x.70052.
- [4] D. P. Anggraini and R. Santoso, "Digital Transformation of Accounting Through Artificial Intelligence: A Qualitative Study on MSMEs in Surabaya," *J. Muara Ilmu Ekon. Dan Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 51–67, Apr. 2025, doi: 10.24912/jmie.v9i1.33850.
- [5] Juliana, D. K. Ardianti, M. A. Aulia, A. I. Pratiwi, and S. N. Ramadhani, "Penerapan Pencatatan Keuangan Sederhana Menggunakan Aplikasi Digital Google Spreadsheet Dalam Meningkatkan Efisiensi Administrasi Keuangan Pada UMKM Pembuatan Tahu 5 Bersaudara Di Desa Bakaran Batu: Penerapan Pencatatan Keuangan Sederhana Menggunakan Google Spreadsheet," *J. Adm. Perkantoran*, vol. 14, no. 1, pp. 1–7, Jun. 2025, doi: 10.24114/judika.v14i1.69704.
- [6] Z. He and X. Jin, "Integrate AI-based chatbots into accounting services: Enhance customer communication and financial management support," *J. Comput. Methods Sci. Eng.*, vol. 25, no. 5, pp. 4464–4478, Sep. 2025, doi: 10.1177/14727978251338982.
- [7] S. Leitner-Hanetseder, L. Perkhof, S. Frenkenberger, and C. Eisl, "ChatGPT as digital accounting assistant: evaluating output performance in financial accounting tasks," *Int. J. Account. Inf. Manag.*, vol. 34, no. 2, pp. 330–361, Sep. 2025, doi: 10.1108/IJAIM-01-2025-0017.
- [8] M. Zupan, "Developing an Accounting Virtual Assistant Through Supervised Fine-Tuning (SFT) of a Small Language Model (SLM)," *Intell. Syst. Account. Finance Manag.*, vol. 32, no. 3, p. e70011, 2025, doi: 10.1002/isaf.70011.
- [9] A. A. Abdalla, C. K. Tiwari, Mohd. A. Bhat, A. Pal, and A. A. Abdulmuhsin, "Examining the impediments to AI chatbots adoption among professional practitioners: An ISM – SEM approach," *Acta Psychol. (Amst.)*, vol. 260, p. 105488, Oct. 2025, doi: 10.1016/j.actpsy.2025.105488.
- [10] A. Bintang, A. L. Hananto, and A. Hananto, "Telegram BOT Application Development Integration with Google Sheets for Sending Service Reporting," *J. Artif. Intell. Eng. Appl. JAIEA*, vol. 4, no. 3, pp. 2208–2214, Jun. 2025, doi: 10.59934/jaiea.v4i3.1136.
- [11] K. Nabila and N. W. Abdulmajid, "Enhancing Field Activity Reporting through a Real-Time Telegram Chatbot Integrated with the Google Sheets API," *Integr. Sci. Educ. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 233–243, Mar. 2026, doi: 10.37251/isej.v7i2.2682.
- [12] F. A. Saputra and S. F. Putri, "Rancangan Aplikasi Chatbot Telegram 'Perusahaan Dagang' Sebagai Media Pembelajaran Akuntansi," *Pros. Natl. Semin. Account. Finance Econ. NSAFE*, vol. 4, no. 5, Aug. 2024, Accessed: Aug. 07, 2026. [Online]. Available: <https://conference.um.ac.id/index.php/nsafe/article/view/9041>
- [13] F. Parra, A. Jacobs, and L. L. Trevino, "Shippy Express: Augmenting accounting education with Google Sheets," *J. Account. Educ.*, vol. 56, p. 100740, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.jaccedu.2021.100740.
- [14] E. P. W. Dharojah, R. N. Sedyati, and T. Tiara, "Analysis of ease and usefulness of using google sheets in accounting assignment with technology acceptance model approach," *J. Inov. Dan Teknol. Pembelajaran*, vol. 10, no. 2, pp. 182–189, Jul. 2023, doi: 10.17977/um031v10i22023p182.
- [15] O. M. Haitan and I. V. Snytko, "Integrated Platforms for Automating Personal Financial Accounting Based on Chatbots and Cloud Technologies," *Syst. Technol.*, vol. 69, no. 1, pp. 58–70, Jun. 2025, doi: 10.32782/2521-6643-2025-1-69.7.
- [16] M. D. Gall, J. P. Gall, and W. R. Borg, *Educational Research: An Introduction*, 7th ed. Boston, MA: Allyn and Bacon, 2003. [Online]. Available: <https://www.worldcat.org/title/educational-research-an-introduction/oclc/51301057>