

Pengembangan Sistem Otomatisasi Manajemen Stok dan Pelaporan Gudang menggunakan n8n dan Chat Bot

Deta Rahma Jaya Direza¹, Ilham Fannani²

Tiga Serangkai University, Indonesia

ilhamfannani@tsu.ac.id²

E-mail Korespondensi : 22500034.deta@tsu.ac.id

Submitted: 11th Nov 2025 | **Edited:** 27th Nov 2025 | **Issued:** 01st Dec 2025

Cited on: Direza, D. R. J., & Fannani, I. (2025). Pengembangan Sistem Otomatisasi Manajemen Stok dan Pelaporan Gudang menggunakan n8n dan Chat Bot. *INOVASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Manajemen*, 12(2), 544-557.

Abstract

The increasing demand for accurate and timely inventory information requires companies to move beyond manual warehouse management practices. At PT 99Net, stock recording is still conducted manually, resulting in data inconsistencies, input errors, and delays in report generation. This study aims to design and implement an automated warehouse stock management and reporting system that is integrated and user-friendly. The research adopts a Research and Development (R&D) approach using an iterative prototyping model. Data were collected through participatory observation, in-depth interviews, and documentation studies, and analyzed using descriptive qualitative methods. The system was developed by integrating n8n as a workflow automation engine, a Telegram chatbot as the user interface, a Large Language Model (LLM) for processing natural language commands, and Google Sheets as the transaction database. The results indicate that the developed system is capable of automatically recording inbound and outbound inventory transactions, validating data in real time, and generating stock and transaction reports that can be accessed instantly via Telegram. Implementation of the system improves recording efficiency, reduces input errors, and accelerates the preparation of warehouse reports, thereby supporting more effective warehouse operations at PT 99Net.

Keywords: n8n; Telegram Chatbot; Inventory System; Workflow Automation; LLM

Abstrak

Kebutuhan akan informasi stok yang akurat dan tepat waktu mendorong perusahaan untuk meninggalkan metode pencatatan gudang secara manual. Di PT 99Net, pencatatan stok masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian data, kesalahan input, dan keterlambatan penyusunan laporan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi manajemen stok dan pelaporan gudang yang terintegrasi dan mudah digunakan. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan prototyping secara iteratif. Data diperoleh melalui observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi, kemudian dianalisis

menggunakan metode deskriptif kualitatif. Sistem dikembangkan dengan mengintegrasikan n8n sebagai workflow automation, Chatbot Telegram sebagai antarmuka pengguna, Large Language Model (LLM) untuk memproses perintah berbahasa alami, serta Google Sheets sebagai basis data transaksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mencatat transaksi barang masuk dan keluar secara otomatis, melakukan validasi data secara real-time, serta menghasilkan laporan stok dan transaksi gudang dengan cepat dan akurat. Implementasi sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi pencatatan, mengurangi kesalahan input data, dan mempercepat penyusunan laporan stok di PT 99Net.

Kata Kunci: n8n; Chatbot Telegram; Sistem Stok; Otomatisasi Alur Kerja; LLM

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong organisasi untuk melakukan transformasi digital dalam rangka meningkatkan efisiensi, akurasi, dan daya saing operasional. Salah satu area yang terdampak signifikan oleh transformasi tersebut adalah pengelolaan gudang dan manajemen stok. Gudang berperan penting dalam menjaga ketersediaan barang, kelancaran distribusi, serta kesinambungan proses bisnis. Namun, dalam praktiknya, masih banyak perusahaan yang mengandalkan pencatatan stok secara manual, seperti menggunakan buku catatan atau lembar kerja terpisah, yang berpotensi menimbulkan keterlambatan pencatatan, kesalahan input data, serta kesulitan dalam penyusunan laporan stok secara cepat dan akurat (Yudistira et al., 2024).

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada PT 99Net, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang layanan jaringan dan teknologi informasi dengan aktivitas pergudangan yang cukup intensif. Proses pencatatan barang masuk dan barang keluar di PT 99Net masih dilakukan secara manual dan belum terintegrasi dalam satu sistem terpusat. Berdasarkan hasil observasi awal, kondisi ini menyebabkan inkonsistensi data stok, keterlambatan pembaruan informasi, serta meningkatnya beban kerja admin gudang dalam menyusun laporan. Situasi tersebut menunjukkan perlunya penerapan sistem yang mampu mengotomatisasi proses pencatatan dan pelaporan gudang secara terintegrasi dan real-time (Mudakir et al., 2024).

Seiring berkembangnya konsep otomasi proses bisnis, workflow automation menjadi salah satu solusi yang banyak digunakan untuk menggantikan proses manual yang berulang dan rentan kesalahan. Workflow automation memungkinkan integrasi antar aplikasi sehingga alur kerja dapat berjalan secara otomatis dan terstruktur. Salah satu platform workflow automation yang bersifat fleksibel dan open-source adalah n8n, yang telah digunakan dalam berbagai penelitian untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas pengelolaan data (Wali et al., 2025). Penerapan workflow automation pada sistem gudang diharapkan mampu mempercepat proses pencatatan transaksi serta meminimalkan kesalahan akibat intervensi manusia.

Selain workflow automation, pemanfaatan chatbot sebagai antarmuka pengguna juga semakin berkembang dalam sistem informasi. Chatbot, khususnya pada platform Telegram, dinilai efektif karena mudah diakses, ringan, dan tidak memerlukan instalasi aplikasi tambahan. Penggunaan chatbot memungkinkan pengguna berinteraksi langsung dengan sistem melalui pesan

teks untuk melakukan pencatatan maupun memperoleh informasi secara cepat (Maulayya et al., 2019). Dalam konteks manajemen gudang, chatbot dapat menjadi media yang praktis bagi admin gudang untuk mencatat transaksi dan mengakses laporan tanpa harus membuka sistem yang kompleks.

Perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI), terutama Large Language Model (LLM), membuka peluang baru dalam pengembangan sistem informasi yang lebih adaptif. LLM memiliki kemampuan untuk memahami perintah dalam bahasa alami sehingga pengguna tidak perlu menggunakan format perintah yang kaku atau teknis. Pemanfaatan LLM dalam sistem gudang berpotensi mengurangi kesalahan input data sekaligus meningkatkan kenyamanan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem (Rahman & Mehnaz, 2024). Dengan dukungan AI, sistem pencatatan dan pelaporan gudang dapat menjadi lebih fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan pengguna.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas penerapan AI, chatbot, dan otomasi dalam konteks manajemen rantai pasok dan gudang. Toorajipour et al. (2021) menunjukkan bahwa AI berperan penting dalam meningkatkan kinerja supply chain melalui otomatisasi dan integrasi sistem. Penelitian lain oleh Panigrahi et al. (2023) membuktikan bahwa adopsi chatbot AI berdampak positif terhadap kinerja operasional dan visibilitas rantai pasok. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada konteks supply chain secara umum atau menggunakan pendekatan kuantitatif, serta belum banyak yang mengkaji integrasi workflow automation, chatbot Telegram, dan LLM secara terpadu pada sistem manajemen stok gudang skala perusahaan menengah.

Berdasarkan uraian tersebut, research gap dalam penelitian ini terletak pada belum optimalnya kajian pengembangan sistem otomasi manajemen stok gudang yang mengintegrasikan workflow automation n8n, Chatbot Telegram, dan Large Language Model sebagai pemroses bahasa alami dalam satu kesatuan sistem yang aplikatif. Selain itu, masih terbatas penelitian yang mengkaji implementasi sistem tersebut secara langsung pada lingkungan operasional perusahaan dan dievaluasi berdasarkan kebutuhan nyata pengguna.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem otomatisasi manajemen stok dan pelaporan gudang di PT 99Net dengan memanfaatkan n8n sebagai workflow automation engine, Chatbot Telegram sebagai antarmuka pengguna, Google Sheets sebagai media penyimpanan data, serta Large Language Model untuk memproses perintah berbahasa alami. Penelitian ini mengkaji bagaimana sistem mampu mencatat transaksi barang masuk dan keluar secara otomatis, menjaga konsistensi dan akurasi data, serta menyajikan laporan stok gudang secara real-time. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan gudang serta kontribusi akademik sebagai referensi pengembangan sistem otomasi berbasis AI dan chatbot pada bidang manajemen stok.

LANDASAN TEORI

Sistem Informasi Manajemen Gudang

Sistem informasi manajemen merupakan seperangkat komponen yang saling terintegrasi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyajikan data menjadi informasi yang berguna bagi pengambilan keputusan organisasi. Dalam konteks pergudangan, sistem informasi digunakan untuk mendukung

pencatatan transaksi barang masuk dan barang keluar, pemantauan stok, serta penyusunan laporan persediaan secara terstruktur dan berkelanjutan. Sistem informasi gudang yang dirancang dengan baik mampu meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi kesalahan pencatatan, dan menyediakan informasi stok yang akurat bagi manajemen (Oktaviani & Nugroho, 2021).

Penerapan sistem informasi pada gudang tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga sebagai sarana integrasi data antar proses operasional. Integrasi ini penting untuk memastikan bahwa setiap perubahan stok dapat tercatat secara konsisten dan dapat diakses secara real-time oleh pihak terkait. Oleh karena itu, pengembangan sistem informasi gudang berbasis otomasi menjadi solusi yang relevan untuk menggantikan proses manual yang tidak efisien dan rawan kesalahan.

Manajemen Stok Gudang

Manajemen stok gudang merupakan rangkaian aktivitas yang meliputi perencanaan kebutuhan persediaan, pencatatan transaksi, pemantauan jumlah stok, serta pelaporan kondisi persediaan barang. Tujuan utama manajemen stok adalah menjaga ketersediaan barang agar sesuai dengan kebutuhan operasional tanpa menimbulkan kelebihan maupun kekurangan stok. Pengelolaan stok yang tidak optimal dapat berdampak pada meningkatnya biaya operasional, keterlambatan layanan, serta risiko kerugian perusahaan (Sutrisno & Lestari, 2020).

Dalam praktik tradisional, manajemen stok sering dilakukan secara manual sehingga rentan terhadap kesalahan input, keterlambatan pembaruan data, dan ketidaksesuaian antara stok fisik dan data. Oleh karena itu, pemanfaatan sistem otomasi dalam manajemen stok gudang menjadi kebutuhan penting untuk meningkatkan akurasi data, mempercepat proses pencatatan, dan mendukung pengambilan keputusan berbasis informasi yang andal.

Workflow Automation

Workflow automation merupakan teknologi yang digunakan untuk mengotomatisasi alur kerja bisnis yang sebelumnya dilakukan secara manual. Otomasi ini memungkinkan proses berjalan secara otomatis berdasarkan aturan dan logika tertentu tanpa memerlukan intervensi manusia secara terus-menerus. Dalam sistem informasi, workflow automation berperan penting dalam mengintegrasikan berbagai aplikasi dan layanan sehingga data dapat diproses secara end to end (Mulyani & Pratama, 2022).

Platform n8n merupakan salah satu solusi workflow automation yang bersifat open-source dan fleksibel, sehingga memungkinkan pengembang untuk merancang alur kerja sesuai dengan kebutuhan sistem. Penggunaan workflow automation dalam sistem gudang mendukung pencatatan transaksi yang konsisten, validasi data secara otomatis, serta penyajian laporan secara cepat dan terstruktur. Dengan demikian, workflow automation menjadi fondasi penting dalam pengembangan sistem manajemen stok gudang berbasis otomasi.

Chatbot sebagai Antarmuka Sistem Informasi

Chatbot merupakan aplikasi berbasis percakapan yang dirancang untuk berinteraksi dengan pengguna melalui teks atau pesan instan. Dalam sistem informasi, chatbot berfungsi sebagai antarmuka pengguna yang mempermudah interaksi antara manusia dan sistem backend. Pemanfaatan chatbot pada platform pesan instan seperti Telegram memberikan keuntungan dari sisi

aksesibilitas, kemudahan penggunaan, serta kecepatan interaksi (Putra & Handayani, 2021).

Dalam konteks manajemen gudang, chatbot dapat digunakan untuk mencatat transaksi barang masuk dan barang keluar serta menyajikan laporan stok secara langsung kepada pengguna. Pendekatan ini mengurangi ketergantungan pada antarmuka grafis yang kompleks dan memungkinkan proses pencatatan dilakukan secara lebih praktis, khususnya bagi pengguna operasional.

Artificial Intelligence dan Natural Language Processing

Artificial Intelligence (AI) merupakan bidang ilmu komputer yang bertujuan mengembangkan sistem yang mampu meniru kemampuan kognitif manusia, seperti memahami bahasa, menalar, dan mengambil keputusan. Salah satu cabang utama AI adalah Natural Language Processing (NLP), yaitu teknologi yang memungkinkan sistem komputer memahami dan memproses bahasa manusia dalam bentuk teks secara alami (Kurniawan & Sari, 2020).

Perkembangan Large Language Model (LLM) sebagai bagian dari NLP memungkinkan sistem untuk memahami konteks dan makna perintah pengguna dengan lebih baik. Dalam sistem informasi, LLM dapat digunakan untuk mengekstraksi informasi penting dari teks tidak terstruktur dan mengonversinya menjadi data terstruktur. Penerapan LLM dalam sistem gudang memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk menyampaikan perintah tanpa format yang kaku, sekaligus meningkatkan akurasi pencatatan transaksi (Hadi & Permana, 2023).

Basis Data Berbasis Spreadsheet

Basis data merupakan komponen penting dalam sistem informasi yang berfungsi menyimpan dan mengelola data secara terstruktur. Selain sistem basis data konvensional, spreadsheet daring seperti Google Sheets dapat dimanfaatkan sebagai basis data sederhana untuk skala kecil hingga menengah. Google Sheets memungkinkan penyimpanan data dalam bentuk tabel yang mudah diakses, diperbarui, dan diintegrasikan dengan sistem lain melalui API (Prasetyo, 2019).

Penggunaan Google Sheets sebagai basis data dalam sistem otomasi gudang memberikan keuntungan dari sisi kemudahan implementasi, kolaborasi, dan pemantauan data secara real-time. Meskipun memiliki keterbatasan dibandingkan basis data relasional, pendekatan ini dinilai cukup efektif untuk mendukung kebutuhan pencatatan dan pelaporan stok pada penelitian ini.

Kerangka Konseptual Sistem yang Dikembangkan

Berdasarkan teori-teori yang telah diuraikan, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini mengintegrasikan konsep sistem informasi manajemen gudang, workflow automation, chatbot, AI berbasis NLP, dan basis data spreadsheet. Chatbot Telegram berperan sebagai antarmuka pengguna, workflow automation n8n sebagai pengelola alur proses, LLM sebagai pemroses bahasa alami, serta Google Sheets sebagai media penyimpanan data. Integrasi tersebut membentuk sistem otomasi yang mampu mencatat transaksi, memvalidasi data, dan menyajikan laporan gudang secara otomatis dan terintegrasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif terapan dengan metode Research and Development (R&D) yang bertujuan menghasilkan solusi praktis berupa sistem otomatisasi manajemen stok dan pelaporan gudang di PT 99Net. Metode R&D dipilih karena memungkinkan pengembangan produk sistem informasi yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna melalui tahapan yang sistematis dan berulang (Sugiyono, 2019). Model pengembangan yang digunakan adalah prototyping iteratif, di mana purwarupa sistem dikembangkan sejak tahap awal, kemudian dievaluasi dan disempurnakan berdasarkan masukan pengguna agar sistem yang dihasilkan selaras dengan proses bisnis yang berjalan (Pressman & Maxim, 2020).

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif untuk memahami alur kerja gudang secara langsung, wawancara semi-terstruktur dengan admin gudang dan pihak manajemen, serta studi dokumentasi terhadap catatan transaksi dan laporan gudang yang telah digunakan sebelumnya. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman kontekstual mengenai permasalahan dan kebutuhan pengguna secara komprehensif (Creswell & Poth, 2018). Data yang diperoleh digunakan sebagai dasar analisis kebutuhan dan perancangan sistem. Pengembangan sistem memanfaatkan n8n sebagai workflow automation engine, Chatbot Telegram sebagai antarmuka pengguna, Large Language Model (LLM) untuk memproses perintah berbahasa alami, serta Google Sheets sebagai media penyimpanan data transaksi yang terintegrasi.

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black-box testing dengan fokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode. Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan berbagai skenario penggunaan, seperti pencatatan transaksi barang masuk dan keluar, penanganan input yang tidak valid, serta permintaan laporan stok dan transaksi gudang. Kriteria keberhasilan sistem ditentukan berdasarkan kemampuan sistem dalam memproses perintah pengguna secara tepat, menyimpan data secara akurat, menghasilkan laporan sesuai permintaan, dan memberikan respon yang konsisten melalui Chatbot Telegram (Myers et al., 2019). Hasil pengujian dan implementasi sistem dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk menilai efektivitas sistem dalam meningkatkan efisiensi pencatatan, akurasi data, dan kemudahan akses informasi gudang.

HASIL PENELITIAN

Implementasi Sistem

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sistem manajemen stok gudang di PT 99Net dikembangkan untuk mengatasi permasalahan pencatatan stok yang sebelumnya dilakukan secara manual, terpisah, dan sangat bergantung pada input pengguna. Kondisi awal tersebut berpotensi menimbulkan keterlambatan pencatatan, ketidakkonsistenan data, serta kesulitan dalam penyusunan laporan stok dan transaksi secara tepat waktu. Oleh karena itu, pengembangan sistem difokuskan pada penerapan otomasi proses bisnis yang mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keterpaduan pengelolaan data gudang sesuai dengan alur kerja operasional perusahaan (Mudakir et al., 2024).

Implementasi sistem memanfaatkan platform n8n sebagai workflow automation engine yang berfungsi mengintegrasikan seluruh tahapan pengelolaan data gudang, mulai dari pencatatan transaksi, validasi data, penyimpanan, hingga penyajian laporan secara otomatis. Chatbot Telegram digunakan sebagai antarmuka pengguna karena memiliki karakteristik ringan, mudah diakses, serta telah familiar bagi staf gudang, sehingga mendukung proses pencatatan dan pelaporan secara real-time (Bintang et al., 2025). Seluruh interaksi pengguna, baik pencatatan transaksi barang masuk dan barang keluar maupun permintaan laporan, dilakukan melalui Telegram, sementara data transaksi disimpan secara terpusat pada Google Sheets yang dipilih karena kemudahan integrasi, aksesibilitas, dan kemampuannya dalam menyimpan data secara terstruktur (Waviandy, 2022).

Selain itu, sistem ini mengintegrasikan Large Language Model (LLM) untuk memproses perintah pengguna dalam bahasa alami. Pemanfaatan LLM memungkinkan sistem memahami variasi perintah tanpa mengharuskan pengguna mengikuti format yang kaku atau teknis, sehingga meningkatkan fleksibilitas dan kenyamanan penggunaan sistem. Informasi penting yang diekstraksi dari pesan teks kemudian diproses oleh workflow n8n dan disimpan ke dalam Google Sheets sebagai data terstruktur. Integrasi antara workflow automation, chatbot, dan LLM ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pencatatan, mengurangi kesalahan input data, serta mempercepat penyediaan informasi stok gudang yang akurat dan terkini untuk mendukung pengambilan keputusan manajerial di PT 99Net (Rahman & Mehnaz, 2024).

Arsitektur Sistem

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem otomasi manajemen stok dan pelaporan gudang yang dikembangkan berhasil diimplementasikan menggunakan pendekatan event-driven architecture. Pada arsitektur ini, setiap pesan yang dikirimkan pengguna melalui Telegram Bot diperlakukan sebagai sebuah peristiwa (event) yang secara otomatis memicu alur proses bisnis dalam sistem. Pendekatan ini memungkinkan sistem merespons input pengguna secara real-time tanpa memerlukan proses manual tambahan, sehingga meningkatkan efisiensi dan kecepatan operasional pengelolaan gudang (Wali et al., 2025).

Berdasarkan alur kerja sistem, proses dimulai ketika pengguna mengirimkan perintah melalui Telegram Bot. Pesan tersebut diterima oleh Telegram Trigger pada platform n8n sebagai pemicu awal workflow. Selanjutnya, sistem melakukan identifikasi jenis pesan untuk membedakan apakah perintah yang diterima berupa pencatatan transaksi barang masuk, barang keluar, atau permintaan laporan. Pesan yang telah teridentifikasi kemudian diproses oleh modul Large Language Model (LLM) untuk mengekstraksi informasi penting dari bahasa alami, seperti jenis transaksi, nama barang, jumlah, dan waktu transaksi. Pemanfaatan LLM pada tahap ini memungkinkan sistem memahami variasi perintah pengguna tanpa memerlukan format input yang kaku (Rahman & Mehnaz, 2024).

Informasi hasil ekstraksi selanjutnya melalui tahap validasi data untuk memastikan kelengkapan dan konsistensi nilai yang diterima sistem. Data yang dinyatakan valid kemudian disimpan secara otomatis ke Google Sheets yang berfungsi sebagai basis data transaksi gudang. Penyimpanan data terpusat ini memudahkan proses pengolahan lanjutan, seperti perhitungan stok dan

penyusunan laporan. Pada alur yang sama, sistem juga mampu memproses permintaan laporan dengan mengambil data transaksi yang tersimpan, melakukan penyaringan (filtering) dan analisis sesuai parameter yang diminta pengguna, kemudian menyusun laporan ringkas secara otomatis. Hasil pemrosesan tersebut dikirimkan kembali kepada pengguna melalui Telegram Bot sebagai notifikasi atau laporan, sehingga interaksi sistem bersifat dua arah dan berlangsung secara efisien (Waviandy, 2022; Bintang et al., 2025).

Secara keseluruhan, hasil implementasi arsitektur sistem menunjukkan bahwa integrasi antara Telegram Bot, workflow automation n8n, LLM, dan Google Sheets mampu membentuk sistem otomasi gudang yang responsif, terstruktur, dan mudah digunakan. Alur kerja berbasis peristiwa yang diterapkan memungkinkan sistem menangani berbagai jenis perintah pengguna secara fleksibel, sekaligus mendukung penyediaan informasi stok dan laporan gudang yang akurat serta terkini. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan event-driven architecture efektif diterapkan pada sistem manajemen stok gudang berbasis chatbot dan otomasi alur kerja.

Komponen utama sistem terdiri dari Telegram Bot sebagai antarmuka pengguna, n8n sebagai pengelola alur kerja dan logika bisnis, LLM sebagai modul pemrosesan bahasa alami, serta Google Sheets sebagai media penyimpanan data transaksi. Alur kerja sistem secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 1, yang menggambarkan proses mulai dari penerimaan pesan pengguna, ekstraksi data, validasi, penyimpanan data, hingga pengiriman respon otomatis.

Implementasi Workflow

Hasil penelitian menunjukkan bahwa workflow pencatatan stok yang dikembangkan merupakan komponen inti dari sistem otomasi gudang dan berhasil diimplementasikan menggunakan platform n8n sebagai workflow automation engine. Proses workflow dimulai ketika pengguna mengirimkan pesan melalui Telegram Bot, yang kemudian diterima oleh node Telegram Trigger sebagai titik masuk (entry point) alur kerja. Setiap pesan yang masuk diperlakukan sebagai pemicu otomatis yang langsung mengeksekusi workflow pada n8n, sehingga sistem mampu beroperasi secara real-time dan responsif terhadap interaksi pengguna. Informasi awal dari pesan, seperti teks perintah, waktu pengiriman, dan identitas pengirim, dimanfaatkan sebagai input awal dalam proses pengolahan data transaksi gudang, yang sejalan dengan karakteristik sistem berbasis peristiwa (event-driven system) (Wali et al., 2025).

Pada tahap selanjutnya, sistem melakukan identifikasi jenis perintah menggunakan logika kondisional melalui node If untuk membedakan apakah pesan yang diterima merupakan pencatatan transaksi barang masuk, barang keluar, atau permintaan laporan. Pada workflow pencatatan stok, pesan yang teridentifikasi sebagai transaksi diteruskan ke modul pemrosesan bahasa alami berbasis Large Language Model (LLM). Pemanfaatan LLM memungkinkan sistem mengekstraksi informasi penting dari pesan berbahasa alami, seperti tanggal transaksi, jenis transaksi, nama barang, jumlah, satuan, dan pihak terkait, tanpa mengharuskan pengguna menggunakan format perintah yang baku. Hasil ekstraksi ini kemudian dikonversi ke dalam bentuk data terstruktur agar dapat diproses lebih lanjut oleh sistem, sehingga meningkatkan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan aplikasi (Rahman & Mehnaz, 2024).

Data transaksi yang telah diekstraksi selanjutnya melalui tahap validasi untuk memastikan kelengkapan dan kebenaran informasi sesuai dengan kriteria sistem. Proses validasi mencakup pemeriksaan keterisian seluruh atribut wajib serta pengecekan nilai jumlah barang agar bersifat numerik dan bernilai positif. Apabila data dinyatakan valid, sistem secara otomatis menyimpan transaksi ke dalam Google Sheets sebagai basis data dengan menambahkan baris data baru. Pada tahap akhir workflow, sistem mengirimkan notifikasi konfirmasi kepada pengguna melalui Telegram Bot sebagai umpan balik bahwa proses pencatatan telah berhasil dilakukan. Hasil ini menunjukkan bahwa workflow yang dikembangkan mampu mendukung pencatatan stok secara transparan, andal, dan terintegrasi, serta meminimalkan potensi kesalahan input yang umum terjadi pada sistem manual (Waviandy, 2022; Bintang et al., 2025).

Implementasi Laporan Transaksi Gudang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah mampu menyediakan fitur laporan transaksi gudang secara otomatis dan terintegrasi. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk memperoleh rekapitulasi barang masuk dan barang keluar berdasarkan periode tertentu melalui perintah berbahasa alami yang dikirimkan menggunakan Telegram Bot. Permintaan laporan yang dikirimkan pengguna diproses oleh Large Language Model (LLM) untuk mengidentifikasi parameter laporan, seperti jenis transaksi dan rentang waktu yang diminta. Pendekatan ini meningkatkan fleksibilitas interaksi pengguna karena laporan dapat dihasilkan tanpa format perintah yang kaku, serta mendukung penyediaan informasi secara cepat dan real-time (Rahman & Mehnaz, 2024).

Setelah parameter laporan ditentukan, sistem secara otomatis melakukan penyaringan (filtering) dan pengolahan data transaksi yang tersimpan pada basis data Google Sheets. Data yang telah difilter kemudian disusun menjadi ringkasan laporan dan dikirimkan kembali kepada pengguna dalam bentuk teks melalui Telegram Bot sebagai laporan singkat. Selain laporan berbasis teks, sistem juga mampu menghasilkan laporan transaksi dalam format file CSV yang dapat diunduh oleh pengguna untuk keperluan arsip, audit, maupun analisis lanjutan. Kemampuan menghasilkan laporan dalam berbagai format ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya mendukung kebutuhan operasional harian, tetapi juga kebutuhan manajerial yang memerlukan pengolahan data lebih lanjut (Waviandy, 2022).

Hasil penyimpanan data transaksi gudang, memperlihatkan pencatatan transaksi barang masuk dan barang keluar yang tersimpan secara terstruktur pada Google Sheets. Setiap transaksi direkam dalam satu baris data yang memuat atribut penting, seperti tanggal transaksi, jenis transaksi, nama barang, jumlah, satuan, serta pihak yang bersangkutan. Struktur data yang konsisten ini memudahkan sistem dalam melakukan pemantauan aktivitas gudang, perhitungan stok secara otomatis, serta penyusunan laporan transaksi berdasarkan periode tertentu. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi antara chatbot, workflow automation, dan basis data berbasis cloud mampu meningkatkan keterandalan pencatatan serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang akurat dan terkini (Bintang et al., 2025; Wali et al., 2025).

Implementasi Laporan Stok Barang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah mampu menyediakan fitur laporan stok barang secara otomatis berdasarkan akumulasi seluruh transaksi barang masuk dan barang keluar yang tersimpan pada basis data Google Sheets. Perhitungan stok dilakukan dengan menjumlahkan seluruh transaksi barang masuk dan mengurangkan transaksi barang keluar untuk setiap item, sehingga menghasilkan nilai stok akhir yang selalu diperbarui. Hasil perhitungan tersebut disajikan kepada pengguna dalam bentuk ringkasan laporan teks melalui Telegram Bot, sehingga kondisi persediaan barang dapat diketahui secara cepat dan real-time tanpa harus mengakses sistem secara manual (Waviandy, 2022).

Permintaan laporan stok dikirimkan oleh pengguna menggunakan perintah berbahasa alami melalui Telegram Bot, kemudian diproses oleh sistem untuk menentukan jenis laporan yang diminta, baik laporan stok keseluruhan maupun stok berdasarkan nama barang tertentu. Sistem juga mampu memberikan umpan balik berupa pesan kesalahan apabila format perintah tidak dikenali, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Mekanisme ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya responsif terhadap perintah yang valid, tetapi juga memiliki kemampuan validasi input untuk meminimalkan kesalahan penggunaan. Pendekatan ini meningkatkan keandalan interaksi antara pengguna dan sistem, serta mendukung penggunaan chatbot sebagai antarmuka pelaporan yang efektif (Bintang et al., 2025).

Penyajian data stok barang pada Google Sheets dalam bentuk tabel terstruktur yang memuat informasi nama barang, jumlah barang masuk, jumlah barang keluar, dan stok akhir. Struktur data tersebut memudahkan sistem dalam melakukan pemantauan persediaan secara berkelanjutan serta menjadi dasar dalam pembuatan laporan stok secara otomatis. Selain itu, penyajian data yang rapi dan konsisten mendukung proses pengambilan keputusan manajerial terkait pengendalian persediaan, seperti perencanaan pengadaan dan evaluasi penggunaan barang. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi antara chatbot, workflow automation, dan basis data berbasis cloud mampu meningkatkan transparansi, akurasi, dan efektivitas pengelolaan stok gudang (Wali et al., 2025).

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black-box testing untuk memastikan seluruh fungsi pada Sistem Otomatisasi Manajemen Stok dan Pelaporan Gudang berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode ini difokuskan pada pengujian kesesuaian output terhadap input, ketepatan sistem dalam memproses perintah, serta kemampuan sistem dalam menangani kesalahan input tanpa memperhatikan struktur internal kode. Pengujian dilakukan melalui Telegram Bot dengan mensimulasikan berbagai skenario penggunaan, meliputi pencatatan transaksi barang masuk dan barang keluar dengan data valid, penanganan input transaksi tidak valid, permintaan laporan transaksi berdasarkan periode tertentu, serta permintaan laporan stok barang. Pendekatan black-box testing dinilai sesuai untuk menguji sistem berbasis layanan dan interaksi pengguna karena berorientasi pada fungsi yang dirasakan langsung oleh pengguna akhir (Myers et al., 2019).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memproses transaksi dengan data yang valid dan menyimpannya secara otomatis ke Google Sheets

sebagai basis data transaksi gudang. Selain itu, sistem juga berhasil mendekripsi input yang tidak valid, seperti format perintah yang tidak sesuai atau nilai jumlah barang yang tidak memenuhi kriteria, dan memberikan pesan kesalahan yang informatif kepada pengguna. Pada skenario permintaan laporan, sistem mampu menghasilkan laporan transaksi berdasarkan periode yang diminta serta menampilkan laporan stok barang secara akurat dan konsisten. Seluruh respon sistem disampaikan secara otomatis melalui Telegram Bot, sehingga interaksi pengguna dengan sistem berlangsung secara efisien dan mudah digunakan (Bintang et al., 2025).

Hasil visual pengujian sistem yang menampilkan contoh respon Telegram Bot pada berbagai skenario pengujian, termasuk pencatatan transaksi barang masuk dan barang keluar, penanganan kesalahan input, serta penyajian laporan transaksi dan laporan stok barang. Respon yang dihasilkan menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan umpan balik secara real-time dan konsisten sesuai dengan perintah yang diberikan pengguna. Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian tersebut, sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan dan dinyatakan layak digunakan untuk mendukung operasional pengelolaan stok dan pelaporan gudang di PT 99Net. Temuan ini sejalan dengan tujuan pengembangan sistem otomasi yang menekankan keandalan, akurasi, dan kemudahan penggunaan dalam lingkungan operasional (Pressman & Maxim, 2020).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Sistem Otomatisasi Manajemen Stok dan Pelaporan Gudang berbasis chatbot, workflow automation, dan pemrosesan bahasa alami mampu menjawab permasalahan utama yang dihadapi PT 99Net, yaitu pencatatan stok yang sebelumnya dilakukan secara manual, terpisah, dan rentan terhadap kesalahan. Temuan ini mendukung hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa penerapan sistem otomasi berbasis teknologi digital dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan pengelolaan stok gudang. Implementasi sistem berbasis event-driven architecture memungkinkan setiap interaksi pengguna diproses secara real-time, sehingga mempercepat alur pencatatan dan pelaporan tanpa memerlukan intervensi manual tambahan.

Integrasi Telegram Bot sebagai antarmuka pengguna terbukti efektif dalam mendukung kemudahan penggunaan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengguna dapat melakukan pencatatan transaksi maupun permintaan laporan hanya dengan mengirimkan pesan teks berbahasa alami. Temuan ini sejalan dengan penelitian Bintang et al. (2025) yang menyatakan bahwa chatbot berbasis platform pesan instan mampu meningkatkan aksesibilitas sistem informasi dan mengurangi kompleksitas interaksi pengguna. Dibandingkan sistem berbasis antarmuka web konvensional, pendekatan chatbot memberikan fleksibilitas lebih tinggi karena dapat diakses kapan saja dan dari berbagai perangkat tanpa instalasi tambahan.

Pemanfaatan Large Language Model (LLM) dalam sistem ini berperan penting dalam meningkatkan fleksibilitas dan keandalan pemrosesan perintah pengguna. Berdasarkan hasil penelitian, LLM mampu mengekstraksi informasi transaksi dari variasi perintah berbahasa alami tanpa mengharuskan pengguna mengikuti format yang kaku. Temuan ini memperkuat hasil penelitian Rahman

dan Mehnaz (2024) yang menyatakan bahwa pemrosesan bahasa alami mampu meningkatkan kualitas interaksi manusia dan sistem informasi, khususnya pada aplikasi berbasis layanan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya bersifat otomatis, tetapi juga adaptif terhadap perilaku pengguna.

Hasil implementasi workflow otomatis menggunakan n8n menunjukkan bahwa platform workflow automation mampu mengintegrasikan berbagai komponen sistem, mulai dari penerimaan pesan, pemrosesan data, validasi, hingga penyimpanan dan penyajian laporan secara terstruktur. Temuan ini konsisten dengan penelitian Wali et al. (2025) yang menyimpulkan bahwa workflow automation berbasis peristiwa efektif dalam meningkatkan konsistensi proses dan mengurangi kesalahan operasional pada sistem informasi real-time. Dalam konteks penelitian ini, penggunaan n8n memungkinkan sistem berjalan secara modular dan mudah dikembangkan untuk kebutuhan lanjutan.

Pada aspek pelaporan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan laporan transaksi dan laporan stok secara otomatis berdasarkan data yang tersimpan pada Google Sheets. Penyajian laporan dalam bentuk ringkasan teks melalui Telegram Bot serta file CSV memberikan fleksibilitas bagi pengguna dalam memanfaatkan data untuk keperluan operasional maupun analisis lanjutan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Waviandy (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan Google Sheets sebagai basis data ringan dapat mendukung kebutuhan pelaporan dan analisis data sederhana secara efektif, terutama pada organisasi skala kecil hingga menengah.

Hasil pengujian sistem menggunakan metode black-box testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang ditetapkan. Sistem mampu memproses input yang valid, menolak input yang tidak sesuai, serta memberikan respon yang konsisten melalui Telegram Bot. Temuan ini mendukung pandangan Myers et al. (2019) yang menyatakan bahwa black-box testing efektif digunakan untuk memastikan keandalan fungsi sistem dari sudut pandang pengguna akhir. Dengan demikian, hasil pengujian memperkuat kesimpulan bahwa sistem yang dikembangkan layak diimplementasikan dalam lingkungan operasional gudang.

Secara keseluruhan, pembahasan hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem otomasi yang dikembangkan tidak hanya berhasil secara teknis, tetapi juga relevan secara praktis dalam mendukung pengelolaan gudang berbasis data. Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi workflow automation, chatbot, dan LLM dalam satu sistem terpadu yang berorientasi pada kemudahan penggunaan dan responsivitas real-time. Temuan ini memperluas penerapan konsep otomasi dan kecerdasan buatan pada sistem manajemen stok gudang, khususnya pada konteks organisasi yang membutuhkan solusi sederhana, fleksibel, dan mudah diimplementasikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta pengujian sistem yang telah dilakukan, penelitian ini berhasil mengembangkan sistem otomasi manajemen stok dan pelaporan gudang yang terintegrasi. Sistem dibangun dengan memanfaatkan n8n sebagai *workflow automation engine*, Chatbot Telegram sebagai antarmuka pengguna, Google Sheets sebagai media

penyimpanan data transaksi, serta *Large Language Model* (LLM) untuk pemrosesan bahasa alami. Integrasi antar komponen tersebut memungkinkan sistem bekerja secara otomatis, saling terhubung, dan selaras dengan kebutuhan operasional gudang di PT 99Net. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu menyediakan solusi pencatatan dan pelaporan gudang yang lebih modern dan efisien dibandingkan metode manual sebelumnya.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu memfasilitasi pencatatan transaksi barang masuk dan barang keluar secara *real-time* melalui perintah berbahasa alami yang dikirimkan pengguna melalui Telegram. Pemanfaatan LLM terbukti efektif dalam memahami variasi instruksi pengguna, mengekstraksi informasi penting dari pesan teks, serta mengonversinya ke dalam format data terstruktur yang dapat diproses lebih lanjut oleh sistem. Selain itu, penerapan mekanisme validasi data pada workflow n8n berperan penting dalam meningkatkan kualitas dan keakuratan data transaksi gudang. Sistem hanya menyimpan data yang telah memenuhi kriteria kelengkapan dan validitas, sehingga potensi kesalahan input yang sering terjadi pada pencatatan manual dapat diminimalkan.

Sistem yang dikembangkan juga mampu menghasilkan laporan transaksi gudang dan laporan stok barang secara otomatis sesuai dengan permintaan pengguna. Laporan disajikan dalam bentuk ringkasan teks yang dikirimkan langsung melalui Telegram serta dalam format file CSV yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan arsip, pelaporan internal, maupun analisis lanjutan oleh pihak manajemen. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode black-box testing, seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Oleh karena itu, sistem otomasi manajemen stok dan pelaporan gudang ini dinyatakan layak digunakan serta mampu mendukung peningkatan efisiensi dan efektivitas operasional gudang di PT 99Net.

DAFTAR PUSTAKA

Bintang, A., Hananto, A. L., & Hananto, A. (2025). Telegram bot application development integration with Google Sheets for sending service reporting. *Journal of Information Systems and Applications*, 10(1), 22-30.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

Hadi, R., & Permana, A. A. (2023). Penerapan natural language processing pada sistem informasi berbasis percakapan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(2), 211-219.

Kurniawan, D., & Sari, M. P. (2020). Konsep dan implementasi artificial intelligence dalam sistem informasi. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 6(1), 45-53.

Lourenza, C., & Kusniyati, H. (2024). Aplikasi chatbot sebagai alat bantu manajemen stok barang. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 7(1), 45-54.

Maulayya, F. R., Arifin, M. Z., & Hariono, T. (2019). Rancang bangun Telegram Bot API untuk layanan sistem informasi akademik menggunakan metode long polling. *SAINTEKBU*, 11(1), 68-77.

Mudakir, M., Naury, C., & Santosa, E. B. (2024). Perancangan sistem informasi pencatatan barang masuk dan barang keluar pada gudang fakultas teknik. *Radiant*, 4(3), 146-158.

Mulyani, S., & Pratama, R. Y. (2022). Otomatisasi proses bisnis menggunakan workflow automation pada sistem informasi. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 12(2), 101-109.

Myers, G. J., Sandler, C., & Badgett, T. (2019). *The art of software testing* (3rd ed.). Wiley.

Oktaviani, R., & Nugroho, E. (2021). Sistem informasi manajemen gudang berbasis web untuk peningkatan akurasi data stok. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 7(3), 134-142.

Panigrahi, R. R., Shrivastava, A. K., Qureshi, K. M., Mewada, B. G., Alghamdi, S. Y., Almakayeel, N., Almuflah, A. S., & Qureshi, M. R. N. (2023). AI chatbot adoption in SMEs for sustainable manufacturing supply chain performance. *Sustainability*, 15(18), 13743.

Prasetyo, A. (2019). Pemanfaatan Google Sheets sebagai basis data sederhana pada aplikasi bisnis. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 88-95.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Putra, F. A., & Handayani, S. (2021). Chatbot sebagai media interaksi pada sistem informasi layanan organisasi. *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, 9(1), 57-65.

Rahman, P., & Mehnaz, S. (2024). Natural language processing applications in intelligent information systems. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 6(2), 1-10.

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sutrisno, B., & Lestari, D. (2020). Manajemen persediaan barang pada perusahaan distribusi. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 8(2), 112-120.

Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 122, 502-517.

Wali, M., Nasir, N., & Iqbal, T. (2025). Implementing workflow automation with n8n to enhance operational efficiency. *Journal Digital Technology Trend*, 4(1), 36-47.

Waviandy, E. (2022). Pemanfaatan Google Sheets sebagai basis data sederhana pada sistem informasi. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 88-95.

Wijaya, R., & Saputra, M. D. (2022). Integrasi sistem informasi berbasis API untuk pengelolaan data operasional. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 4(1), 25-33.

Yudistira, F., Bagaskara, A. I., Musyaffa, M. A., & Fitriani, P. A. (2024). Analisis manajemen stok pergudangan di perusahaan distribusi. *Jurnal Bisnis, Manajemen, dan Ekonomi*, 5(2), 99-108.