

Analisis Arsitektur Sistem Terdistribusi Menggunakan API Gateway untuk Layanan AI Chatbot pada Aplikasi Kasir Pintar bagi UMKM

Ahnaf Qonitah^{1*}, Natasha Salsha Bila², Sekar Paramitha Galuh Ratna Pratiwi³, Muhammad Amru Abdat⁴

¹Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{1*}240103123@mhs.udb.ac.id (penulis korespondensi)

²Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

²240103259@mhs.udb.ac.id

³Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

³240103148@mhs.udb.ac.id

⁴Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁴240103138@mhs.udb.ac.id

Abstrak— UMKM membutuhkan teknologi digital untuk membantu mengelola bisnis mereka, seperti pencatatan transaksi, pengelolaan stok, laporan penjualan, dan layanan bantuan pengguna. Aplikasi seperti Kasir Pintar adalah salah satu contoh aplikasi kasir digital yang digunakan oleh pelaku UMKM. Namun, pengguna UMKM mungkin masih mengalami kesulitan memahami fitur aplikasi kasir digital, sehingga mereka membutuhkan layanan bantuan otomatis yang mudah diakses. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis arsitektur sistem terdistribusi menggunakan API Gateway untuk layanan AI Chatbot pada aplikasi Kasir Pintar bagi UMKM. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dan analisis arsitektur sistem. Analisis dilakukan dengan menganalisis kebutuhan layanan chatbot, peran API Gateway, komponen sistem terdistribusi, dan alur komunikasi antara aplikasi, API Gateway, layanan AI Chatbot, knowledge base, dan database. Chatbot AI dapat membantu bisnis kecil dan menengah (UMKM) menggunakan aplikasi kasir secara lebih cepat dan terorganisir. Meskipun penelitian ini tidak berfokus pada pengembangan sistem Kasir Pintar resmi, itu memberikan model arsitektur yang dapat digunakan untuk membangun layanan chatbot untuk aplikasi digital kasir UMKM.

Kata kunci— Sistem Terdistribusi, API Gateway, AI Chatbot, Kasir Pintar, UMKM.

Abstract— MSMEs require digital technology to support business management, including transaction recording, inventory management, sales reporting, and user assistance services. Kasir Pintar is one example of a digital cashier application used by MSME owners. However, users may still face difficulties in understanding the features of digital cashier applications, so an accessible automated assistance service is needed. This study aims to analyze a distributed system architecture using an API Gateway for AI Chatbot services in the Kasir Pintar application for MSMEs. The research method used is a literature review and system architecture analysis. The analysis examines chatbot service requirements, the role of the API Gateway, distributed system components, and the communication flow between the application, API Gateway, AI Chatbot service, knowledge base, and database. The AI Chatbot can help MSME users obtain guidance on using digital cashier applications more quickly and systematically. Therefore, this study provides an architectural model for developing chatbot services in MSME digital cashier applications in a structured service environment.

Keywords— Distributed System, API Gateway, AI Chatbot, Digital Cashier, MSME.

I. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi Indonesia. Perkembangan teknologi digital mendorong pelaku UMKM untuk mulai memanfaatkan aplikasi yang dapat membantu pengelolaan usaha, seperti pencatatan transaksi, pengelolaan stok, penyusunan laporan, dan penyediaan informasi. Transformasi digital pada UMKM tidak hanya berkaitan dengan

penggunaan perangkat lunak, tetapi juga berhubungan dengan kemampuan pelaku usaha dalam memahami fitur teknologi dan memanfaatkannya secara berkelanjutan [4].

Aplikasi kasir digital merupakan salah satu teknologi yang banyak digunakan oleh pelaku UMKM untuk membantu pencatatan transaksi, pengelolaan produk, pemantauan stok, serta penyusunan laporan keuangan. Dalam penelitian ini, Kasir Pintar dipilih sebagai objek analisis karena merupakan salah satu aplikasi kasir digital

yang telah banyak digunakan oleh pelaku UMKM di Indonesia dan memiliki fitur yang lengkap, meliputi pencatatan transaksi, manajemen produk, pengelolaan stok, serta laporan penjualan [1]. Selain memiliki cakupan fitur yang mewakili kebutuhan operasional UMKM, Kasir Pintar juga telah digunakan sebagai objek penelitian pada beberapa studi sebelumnya sehingga memiliki dasar akademik yang memadai untuk dijadikan studi kasus [1], [10]. Oleh karena itu, Kasir Pintar dipilih sebagai representasi aplikasi kasir digital dalam penelitian ini, bukan untuk membandingkan performanya dengan aplikasi kasir lainnya, melainkan sebagai contoh untuk menganalisis rancangan layanan AI Chatbot berbasis API Gateway pada aplikasi kasir digital UMKM. Aplikasi Kasir Pintar dipilih sebagai objek analisis karena memiliki keterkaitan dengan kebutuhan pelaku UMKM dalam mengelola transaksi, produk, stok, dan laporan penjualan secara digital. Penelitian ini tidak bertujuan untuk mengubah, mengakses, atau mengintegrasikan sistem resmi Kasir Pintar secara langsung. Kasir Pintar digunakan sebagai contoh aplikasi kasir digital untuk menganalisis kemungkinan rancangan layanan AI Chatbot berbasis API Gateway yang dapat mendukung layanan bantuan pengguna pada aplikasi kasir digital UMKM.

Penggunaan aplikasi kasir digital tidak selalu diikuti dengan kemampuan pengguna dalam memahami seluruh fitur yang tersedia. Pelaku UMKM dapat menghadapi kesulitan saat menggunakan fitur seperti menambahkan produk, mengelola stok, mencatat transaksi, membuat laporan penjualan, atau memahami pengaturan aplikasi. Layanan bantuan berupa panduan tertulis maupun layanan pelanggan manual sering kali membutuhkan waktu, sedangkan pengguna membutuhkan informasi yang cepat, jelas, dan mudah diakses. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa analisis layanan bantuan otomatis berbasis AI Chatbot diperlukan untuk mendukung penggunaan aplikasi kasir digital oleh UMKM [4], [5].

AI Chatbot merupakan teknologi yang memungkinkan pengguna memperoleh informasi

melalui percakapan otomatis. Dalam layanan digital, AI Chatbot dapat membantu mempercepat penyampaian informasi, memberikan respons yang lebih terstruktur, serta mengurangi ketergantungan pada layanan bantuan manual [5], [7]. Pada konteks UMKM, chatbot berbasis *Natural Language Processing (NLP)* juga telah dimanfaatkan untuk mendukung penyediaan informasi dan rekomendasi, seperti rekomendasi UMKM kuliner menggunakan Dialogflow dan Telegram [6]. Hal ini menunjukkan bahwa AI Chatbot memiliki potensi untuk digunakan sebagai layanan bantuan otomatis pada aplikasi digital yang digunakan oleh pelaku UMKM.

Agar AI Chatbot dapat terhubung secara terstruktur dengan aplikasi kasir digital, diperlukan arsitektur sistem yang mampu mengatur komunikasi antar komponen. Sistem terdistribusi berbasis *microservices* menjadi pendekatan yang relevan karena sistem dapat dibagi ke dalam beberapa layanan dengan fungsi yang berbeda. Pendekatan ini memungkinkan setiap layanan dirancang, dikembangkan, dan dikelola secara lebih mandiri, sehingga mendukung fleksibilitas, skalabilitas, serta kemudahan pemeliharaan sistem [3], [9].

API Gateway berfungsi sebagai titik akses utama yang menghubungkan aplikasi dengan layanan *backend* dalam arsitektur sistem terdistribusi. Komponen ini memiliki kemampuan untuk mengelola proses *routing*, autentikasi, pembatasan akses, pencatatan aktivitas, dan pengelolaan lalu lintas *request* antar layanan [3], [8]. Melalui API Gateway, aplikasi tidak perlu berkomunikasi langsung dengan layanan AI Chatbot maupun database. Hal ini memungkinkan alur komunikasi sistem dirancang lebih aman, terkontrol, dan terorganisir.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berfokus pada analisis arsitektur sistem terdistribusi menggunakan API Gateway untuk layanan AI Chatbot pada aplikasi Kasir Pintar bagi UMKM. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kebutuhan layanan AI Chatbot, komponen arsitektur, alur komunikasi, peran API Gateway, serta manfaat dan kendala penerapan

layanan AI Chatbot pada aplikasi kasir digital UMKM. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran konseptual mengenai rancangan arsitektur layanan bantuan otomatis yang dapat digunakan sebagai dasar pengembangan layanan chatbot pada aplikasi kasir digital bagi pelaku UMKM.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur dan analisis arsitektur sistem. Pendekatan ini digunakan karena penelitian berfokus pada kajian konsep, kebutuhan, dan rancangan arsitektur sistem terdistribusi menggunakan API Gateway untuk layanan AI Chatbot pada aplikasi Kasir Pintar bagi UMKM.



Gambar 1. Tahapan Analisis Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahap, yaitu identifikasi

masalah, studi literatur, analisis objek penelitian, analisis kebutuhan sistem, analisis arsitektur sistem, penyusunan alur komunikasi, dan penarikan kesimpulan konseptual. Tahapan tersebut digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai bagaimana layanan AI Chatbot dapat dirancang sebagai layanan bantuan otomatis pada aplikasi kasir digital UMKM dengan API Gateway sebagai penghubung antara aplikasi dan layanan backend. Penelitian ini tidak melakukan implementasi langsung pada sistem resmi Kasir Pintar, tetapi menganalisis kemungkinan rancangan layanan AI Chatbot berdasarkan literatur yang relevan, kebutuhan pengguna aplikasi kasir digital, serta konsep sistem terdistribusi berbasis *microservices*.

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahap, yaitu identifikasi masalah, studi literatur, analisis objek penelitian, analisis kebutuhan sistem, analisis arsitektur sistem, penyusunan alur komunikasi, dan penarikan kesimpulan konseptual. Tahapan tersebut digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai bagaimana layanan AI Chatbot dapat dirancang sebagai layanan bantuan otomatis pada aplikasi kasir digital UMKM dengan API Gateway sebagai penghubung antara aplikasi dan layanan backend.

A. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan menelaah berbagai sumber yang relevan dengan topik penelitian. Proses pencarian literatur dilakukan melalui Google Scholar, IEEE Xplore, ScienceDirect, dan Crossref menggunakan kata kunci *Kasir Pintar*, *Digital Cashier*, *UMKM*, *AI Chatbot*, *Natural Language Processing*, *API Gateway*, *Microservices*, dan *Distributed System*. Literatur yang dipertimbangkan berupa artikel jurnal nasional, jurnal internasional, dan prosiding yang dipublikasikan pada rentang tahun 2023-2026. Dari hasil pencarian diperoleh 25 artikel, kemudian dilakukan proses seleksi berdasarkan kesesuaian topik, kelengkapan pembahasan, serta relevansi terhadap tujuan penelitian hingga diperoleh 10 referensi utama yang digunakan sebagai dasar analisis.

Pemilihan literatur dilakukan secara purposif berdasarkan kesesuaian isi dengan fokus penelitian. Kriteria literatur yang digunakan meliputi sumber yang membahas aplikasi kasir digital atau sistem informasi UMKM, pemanfaatan teknologi digital pada UMKM, chatbot berbasis kecerdasan buatan atau Natural Language Processing, API Gateway, microservices, dan arsitektur sistem terdistribusi. Literatur yang tidak memiliki keterkaitan langsung dengan topik aplikasi kasir digital, AI Chatbot, API Gateway, atau sistem terdistribusi tidak digunakan sebagai rujukan utama.

B. Analisis Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah aplikasi Kasir Pintar sebagai contoh aplikasi kasir digital yang digunakan oleh pelaku UMKM. Aplikasi ini dianalisis berdasarkan fungsinya dalam membantu pengelolaan usaha, seperti pencatatan transaksi, pengelolaan produk, pengelolaan stok, dan penyusunan laporan penjualan. Pemilihan Kasir Pintar sebagai objek analisis didasarkan pada keterkaitannya dengan kebutuhan pelaku UMKM dalam melakukan pengelolaan usaha secara digital.

Penelitian ini tidak melakukan perubahan, pengembangan, atau integrasi langsung terhadap sistem resmi Kasir Pintar. Kasir Pintar digunakan sebagai objek analisis untuk mengkaji kemungkinan rancangan layanan AI Chatbot berbasis API Gateway pada aplikasi kasir digital UMKM. Dengan demikian, pembahasan penelitian dibatasi pada aspek konseptual dan arsitektural, bukan pada akses sistem internal atau implementasi nyata pada aplikasi resmi.

C. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dilakukan melalui studi literatur dan pendekatan use case sederhana untuk mengidentifikasi komponen yang diperlukan dalam rancangan layanan AI Chatbot pada aplikasi kasir digital UMKM. Identifikasi kebutuhan diperoleh dengan menelaah permasalahan pengguna yang umum dijumpai pada aplikasi kasir digital dari literatur terkait [1], [4], [10], kemudian dipetakan ke dalam skenario penggunaan (use case) seperti menambahkan produk, mengelola stok, mencatat transaksi, dan

membuat laporan penjualan. Kebutuhan sistem dianalisis berdasarkan permasalahan pengguna dalam memahami fitur aplikasi kasir digital, seperti pencatatan transaksi, pengelolaan stok, laporan penjualan, penambahan produk, dan pengaturan aplikasi. Hasil analisis kebutuhan digunakan untuk menentukan komponen utama sistem, yaitu aplikasi kasir digital, API Gateway, layanan AI Chatbot, knowledge base, database, dan monitoring system.

D. Analisis Arsitektur Sistem

Analisis arsitektur sistem dilakukan dengan pendekatan sistem terdistribusi berbasis *microservices*. Dalam rancangan konseptual ini, aplikasi Kasir Pintar ditempatkan sebagai antarmuka pengguna, sedangkan API Gateway berperan sebagai titik akses utama yang menghubungkan aplikasi dengan layanan backend. Setiap permintaan pengguna diarahkan melalui API Gateway sebelum diteruskan ke layanan AI Chatbot, sehingga komunikasi antar komponen dapat berjalan lebih terstruktur dan terkontrol.

API Gateway dianalisis berdasarkan fungsinya dalam mengatur *routing*, autentikasi, pembatasan akses, pencatatan aktivitas, dan pengelolaan lalu lintas *request* antar layanan. Layanan AI Chatbot berperan dalam memproses pertanyaan pengguna dengan mengacu pada *knowledge base* atau database yang berisi informasi panduan penggunaan aplikasi kasir digital. Respons dari layanan AI Chatbot kemudian dikirim kembali melalui API Gateway dan ditampilkan kepada pengguna melalui aplikasi.

E. Alur Penelitian

Alur penelitian dimulai dari identifikasi masalah, yaitu adanya kebutuhan layanan bantuan yang cepat, jelas, dan mudah diakses oleh pelaku UMKM dalam menggunakan aplikasi kasir digital. Tahap berikutnya adalah studi literatur untuk memperoleh dasar teori dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan aplikasi kasir digital, AI Chatbot, API Gateway, *microservices*, dan sistem terdistribusi.

Setelah itu, dilakukan analisis objek penelitian dengan menempatkan Kasir Pintar sebagai contoh aplikasi kasir digital bagi UMKM. Tahap

selanjutnya adalah analisis kebutuhan sistem untuk menentukan komponen yang diperlukan dalam rancangan layanan AI Chatbot. Kemudian dilakukan analisis arsitektur sistem untuk menggambarkan hubungan antara aplikasi, API Gateway, layanan AI Chatbot, knowledge base, database, dan monitoring system. Tahap akhir adalah penyusunan kesimpulan konseptual berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem, alur komunikasi, manfaat, dan kendala penerapan layanan AI Chatbot pada aplikasi kasir digital UMKM.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis konten kualitatif dan sintesis naratif. Informasi dari literatur yang telah dikumpulkan dibaca, dicatat, dan dikelompokkan berdasarkan tema pembahasan, seperti aplikasi kasir digital UMKM, transformasi digital UMKM, AI Chatbot berbasis NLP, API Gateway, microservices, dan sistem terdistribusi. Hasil pengelompokan tersebut kemudian dibandingkan dan disintesis untuk memperoleh gambaran kebutuhan sistem serta rancangan arsitektur yang sesuai dengan tujuan penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kebutuhan Layanan AI Chatbot pada Aplikasi Kasir Pintar

Hasil analisis menunjukkan bahwa layanan AI Chatbot dibutuhkan sebagai fitur bantuan otomatis pada aplikasi kasir digital. Aplikasi Kasir Pintar memiliki berbagai fitur yang mendukung aktivitas UMKM, seperti pencatatan transaksi, pengelolaan produk, pengaturan harga, manajemen stok, serta penyusunan laporan penjualan dan keuangan [1], [10]. Fitur tersebut bermanfaat bagi pelaku usaha, tetapi dapat menimbulkan kesulitan bagi pengguna yang belum terbiasa menggunakan aplikasi digital.

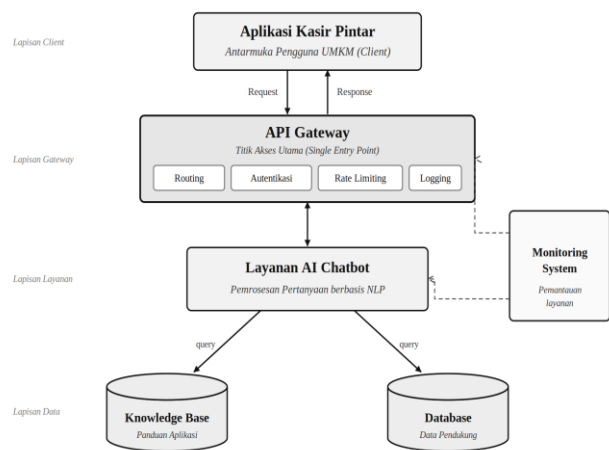
Berdasarkan studi literatur mengenai tantangan pengguna UMKM dalam pemanfaatan aplikasi digital [4], [5], kebutuhan layanan AI Chatbot muncul karena pengguna UMKM memerlukan bantuan yang cepat, jelas, dan mudah diakses ketika menggunakan fitur aplikasi. Pertanyaan

yang dapat dilayani meliputi cara menambahkan produk, mengatur stok, mencatat transaksi, memilih metode pembayaran, membuka laporan penjualan, dan memahami pengaturan akun. Hal ini menunjukkan bahwa layanan AI Chatbot dapat berperan sebagai media pendukung untuk membantu pengguna memahami fitur aplikasi kasir digital secara lebih praktis. Dengan adanya layanan ini, ketergantungan terhadap panduan tertulis atau layanan pelanggan manual dapat dikurangi [5], [7].

Ketiga kebutuhan utama yang teridentifikasi meliputi kebutuhan komunikasi antar layanan agar permintaan pengguna dapat diteruskan secara terstruktur, kebutuhan akses terhadap data panduan (knowledge base) agar chatbot dapat memberikan jawaban yang relevan, dan kebutuhan keamanan agar pertukaran informasi antar komponen tetap terkendali. Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut, layanan AI Chatbot tidak cukup hanya berdiri sebagai modul tunggal, melainkan perlu didukung oleh struktur sistem yang mampu mengatur komunikasi, akses data panduan, dan keamanan pertukaran informasi. Kebutuhan inilah yang menjadi dasar perancangan arsitektur sistem terdistribusi pada sub-bagian berikutnya.

B. Komponen Arsitektur Sistem Terdistribusi Layanan AI Chatbot

Hasil analisis arsitektur menunjukkan bahwa rancangan layanan AI Chatbot pada aplikasi kasir digital dapat dibangun di atas arsitektur sistem terdistribusi berbasis *microservices*. Pendekatan ini memungkinkan sistem dipecah menjadi beberapa layanan dengan fungsi berbeda, sehingga setiap layanan dapat dirancang dan dikelola secara lebih mandiri dan mendukung skalabilitas serta kemudahan pemeliharaan [3], [9]. Berdasarkan analisis kebutuhan, komponen utama yang teridentifikasi terdiri atas aplikasi kasir digital, API Gateway, layanan AI Chatbot, *knowledge base*, *database*, dan *monitoring system*. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur sistem terdistribusi layanan AI Chatbot

Aplikasi kasir digital berperan sebagai antarmuka pengguna (*client*) tempat pelaku UMKM mengirimkan pertanyaan dan menerima respons. API Gateway berperan sebagai titik akses utama yang menghubungkan aplikasi dengan layanan *backend*. Layanan AI Chatbot bertugas memproses pertanyaan pengguna dengan memanfaatkan pendekatan *Natural Language Processing* (NLP) untuk memahami maksud pertanyaan dan menyusun respons yang relevan [6], [7]. *Knowledge base* menyimpan informasi panduan penggunaan aplikasi, sedangkan *database* menyimpan data pendukung seperti riwayat percakapan atau kategori pertanyaan. *Monitoring system* berfungsi memantau aktivitas dan ketersediaan layanan agar sistem tetap berjalan stabil.

Pemisahan komponen ke dalam layanan-layanan tersebut menunjukkan bahwa setiap fungsi memiliki tanggung jawab yang jelas. Dengan demikian, apabila terjadi perubahan atau pengembangan pada salah satu layanan misalnya pembaruan isi *knowledge base* layanan lain tidak harus ikut diubah secara keseluruhan. Karakteristik ini sejalan dengan prinsip *microservices* yang menekankan kemandirian layanan, fleksibilitas pengembangan, dan ketahanan sistem [8], [9].

C. Peran API Gateway dalam Arsitektur Layanan AI Chatbot

Hasil analisis menempatkan API Gateway sebagai komponen sentral yang mengatur seluruh komunikasi antara aplikasi dan layanan *backend*.

Dalam rancangan ini, aplikasi kasir digital tidak berkomunikasi langsung dengan layanan AI Chatbot maupun *database*, melainkan melalui API Gateway sebagai perantara tunggal. Pola ini menjadikan alur komunikasi lebih terkontrol karena seluruh permintaan melewati satu titik akses yang dapat diatur dan diawasi [3], [8].

API Gateway dianalisis memiliki beberapa fungsi utama, yaitu *routing* permintaan ke layanan yang dituju, autentikasi untuk memastikan permintaan berasal dari sumber yang sah, pembatasan akses (*rate limiting*) untuk mengendalikan jumlah permintaan, pencatatan aktivitas (*logging*), serta pengelolaan lalu lintas *request* antar layanan. Dengan fungsi-fungsi tersebut, API Gateway tidak hanya menghubungkan komponen, tetapi juga menjaga keamanan dan kestabilan komunikasi sistem [8].

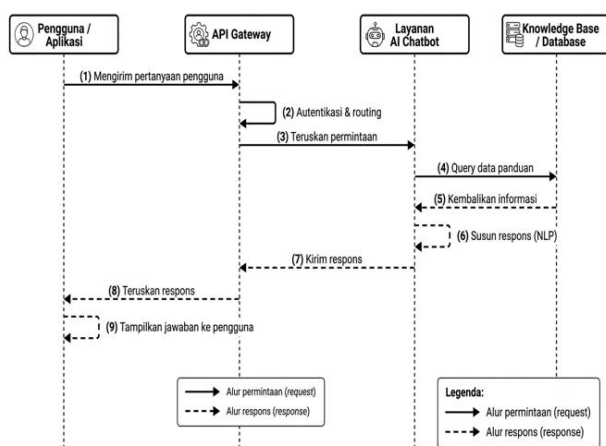
Peran API Gateway menjadi semakin relevan dalam arsitektur *microservices* karena jumlah layanan yang saling berkomunikasi dapat bertambah seiring pengembangan sistem. Tanpa titik akses terpusat, aplikasi *client* perlu mengetahui dan mengatur komunikasi dengan setiap layanan secara langsung, sehingga meningkatkan kompleksitas. Dengan API Gateway, kompleksitas tersebut dapat disederhanakan karena aplikasi cukup berkomunikasi dengan satu titik akses [3], [9].

No.	Komponen Sistem	Fungsi
1.	Aplikasi Kasir Pintar	Menjadi antarmuka pengguna untuk mengakses layanan chatbot
2.	API Gateway	Mengatur request dari aplikasi menuju layanan backend
3.	Layanan AI Chatbot	Memproses pertanyaan pengguna dan menghasilkan jawaban
4.	Knowledge Base	Menyimpan informasi panduan penggunaan aplikasi
5.	Database	Menyimpan data yang diperlukan oleh sistem
6.	Monitoring System	Memantau aktivitas request dan kinerja layanan

Gambar 3. Deskripsi Komponen dan Fungsi Sistem

D. Alur Komunikasi Layanan AI Chatbot melalui API Gateway

Berdasarkan hasil analisis, alur komunikasi layanan AI Chatbot dapat digambarkan sebagai rangkaian proses yang sistematis. Proses dimulai ketika pengguna mengajukan pertanyaan melalui aplikasi kasir digital, misalnya cara menambahkan produk atau membuka laporan penjualan. Permintaan tersebut tidak langsung dikirim ke layanan AI Chatbot, melainkan diteruskan terlebih dahulu ke API Gateway. Seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Alur komunikasi

Pada API Gateway, permintaan melewati proses autentikasi dan *routing* sebelum diarahkan ke layanan AI Chatbot. Layanan AI Chatbot kemudian memproses pertanyaan dengan mengacu pada *knowledge base* atau *database* yang berisi informasi panduan penggunaan aplikasi. Setelah respons disusun, hasilnya dikirim kembali melalui API Gateway untuk diteruskan ke aplikasi dan ditampilkan kepada pengguna. Seluruh rangkaian ini menunjukkan bahwa API Gateway berperan pada dua arah komunikasi, baik saat permintaan masuk maupun saat respons dikembalikan.

Alur komunikasi yang melewati satu titik akses ini membuat pertukaran informasi menjadi lebih terstruktur dan mudah dipantau. Aktivitas pada setiap permintaan dapat dicatat melalui fungsi *logging*, sementara *monitoring system* dapat mengawasi ketersediaan layanan. Dengan demikian, rancangan alur komunikasi tidak

hanya berfokus pada penyampaian jawaban, tetapi juga pada keteraturan dan keandalan proses komunikasi antar komponen sistem [8], [9].

E. Manfaat dan Kendala Penerapan Layanan AI Chatbot

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan layanan AI Chatbot berbasis API Gateway memberikan beberapa manfaat. Pertama, layanan ini membantu pengguna UMKM memperoleh bantuan secara lebih cepat, jelas, dan mandiri tanpa harus menunggu layanan pelanggan manual [5], [7]. Kedua, penggunaan arsitektur terdistribusi menjadikan sistem lebih fleksibel dan mudah dikembangkan karena setiap layanan dapat dikelola secara terpisah [3], [9]. Ketiga, kehadiran API Gateway menjadikan komunikasi sistem lebih aman dan terkontrol melalui mekanisme autentikasi, pembatasan akses, dan pencatatan aktivitas [8].

Di sisi lain, terdapat sejumlah kendala yang perlu diperhatikan. Kualitas respons AI Chatbot sangat bergantung pada kelengkapan dan keakuratan *knowledge base*; apabila informasi panduan tidak lengkap, jawaban yang diberikan dapat menjadi kurang sesuai. Selain itu, penerapan arsitektur *microservices* menambah kompleksitas pengelolaan karena jumlah layanan yang harus dikoordinasikan menjadi lebih banyak [9]. Faktor lain seperti keterbatasan perangkat dan koneksi internet pada sebagian pelaku UMKM juga dapat memengaruhi kelancaran akses layanan [2].

Secara keseluruhan, hasil analisis menegaskan bahwa rancangan arsitektur sistem terdistribusi menggunakan API Gateway memberikan model konseptual yang relevan untuk mendukung layanan bantuan otomatis pada aplikasi kasir digital UMKM. Meskipun penelitian ini tidak melakukan implementasi pada sistem resmi Kasir Pintar, model yang dihasilkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan layanan AI Chatbot pada aplikasi kasir digital di lingkungan layanan yang terstruktur.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, arsitektur sistem terdistribusi menggunakan API Gateway merupakan pendekatan yang sesuai untuk

mendukung layanan AI Chatbot pada aplikasi kasir digital bagi UMKM. API Gateway mengelola komunikasi antar layanan secara terstruktur, aman, dan mudah dipantau, sedangkan AI Chatbot memberikan bantuan otomatis kepada pengguna. Rancangan yang terdiri atas aplikasi kasir digital, API Gateway, AI Chatbot, knowledge base, database, dan monitoring system dapat menjadi model konseptual pengembangan layanan chatbot.

Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menganalisis kebutuhan layanan, komponen arsitektur, alur komunikasi, dan peran API Gateway telah tercapai. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan pengembangan layanan AI Chatbot pada aplikasi kasir digital dengan memperhatikan kualitas *knowledge base*, keamanan, dan skalabilitas sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta atas dukungan selama penyusunan penelitian ini. Terima kasih juga kepada Ibu Agustina Srirahayu, M.Kom. selaku dosen pengampu mata kuliah Sistem Terdistribusi atas arahan dan masukan yang diberikan. Penulis turut mengucapkan terima kasih kepada rekan satu tim, keluarga, dan teman-teman atas kerja sama serta dukungan selama penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- [1] P. D. Novrina, H. Satria, V. Meifari, N. Indriaty, and D. R. Syahputra, "Optimalisasi Adopsi Teknologi 4.0 Penggunaan Aplikasi Kasir Pintar Berbasis Android terhadap Kualitas Laporan Laba Rugi di UMKM Kepriyuncerite," *Jurnal Ilmiah Raflesia Akuntansi*, vol. 10, no. 2, pp. 793–803, 2024, doi: 10.53494/jira.v10i2.603.
- [2] R. Saragih, I. Gultom, Supiyandi, and F. Khalidy, "Pemanfaatan Aplikasi Kasir Digital Berbasis Android untuk UMKM di Desa Cinta Rakyat," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berdampak*, vol. 1, no. 1, pp. 22–28, 2025, doi: 10.64803/jupemba.v1i1.34.
- [3] F. X. Senduk, X. B. N. Najoran, and S. R. U. A. Sompie, "Pengembangan Arsitektur Microservices dengan RESTful API Gateway menggunakan Backend-for-frontend Pattern pada Portal Akademik Perguruan Tinggi," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 18, no. 1, pp. 315–324, Mar. 2023, doi: 10.35793/jti.v18i1.50402.
- [4] G. Masitoh, Y. Yadi, M. Rohmah, D. Carolina, and A. Azmiyati, "Tren dan Tantangan Transformasi Digital pada UMKM: Systematic Literature Review," *Kompak: Jurnal Ilmiah Komputerisasi Akuntansi*, vol. 18, no. 2, pp. 466–477, 2025, doi: 10.51903/kompak.v18i2.2872.
- [5] K. Marcineková, A. J. Sujová, and R. Ďurica, "Implementing AI Chatbots in Customer Service Optimization—A Case Study in Micro-Enterprise," *Information*, vol. 16, no. 12, p. 1078, Dec. 2025, doi: 10.3390/info16121078.
- [6] L. P. Dynia and J. S. Wibowo, "Pengembangan Chatbot Dialogflow untuk Rekomendasi UMKM Kuliner Kota Semarang Berbasis Natural Language Processing," *Techno.COM*, vol. 24, no. 2, pp. 405–418, 2025, doi: 10.62411/tc.v24i2.12372.
- [7] S. Hidayatulloh, L. A. Utami, and H. Rachmi, "Developing an NLP-Powered Chatbot Application for MSME Legal Literacy," *IJCCS: Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems*, vol. 20, no. 1, pp. 47–58, 2026, doi: 10.22146/ijccs.111460.
- [8] V. K. Pasunoori, "Ensuring Resilience in Microservices with Cloud-Native API Gateways," *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, vol. 11, no. 1, pp. 548–555, Jan. 2025, doi: 10.32628/CSEIT25111252.
- [9] V. Velepucha and P. Flores, "A Survey on Microservices Architecture: Principles, Patterns and Migration Challenges," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 88339–88358, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3305687.
- [10] P. Permatasari and S. Nurcahyono, "Inovasi Digital pada Toko Sembako melalui Pemanfaatan Aplikasi Kasir Pintar," *Jurnal Pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS*, vol. 3, no. 6, pp. 1627–1634, 2025, doi: 10.59407/jpki2.v3i6.3480.