

**PENERAPAN METODE RULE-BASED PADA CHATBOT
LAYANAN PELANGGAN
TERKAIT PERTANYAAN UMUM FUEL CARD DI KOTA
BATAM**

TUGAS AKHIR

Oleh:

FAJAR PERSADA

3312211076

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Ahli Madya Teknik Informatika



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

**Penerapan Metode *Rule-Based* pada *Chatbot* Layanan
Pelanggan Terkait Pertanyaan Umum *Fuel Card* di Kota
Batam**

Oleh:

Fajar Persada

3312211076

Telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
dalam Sidang Tugas Akhir
pada tanggal 17 Juli 2026
dan dinyatakan **LULUS**.

Batam, 19 Agustus 2026

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing,



Feby, M. Pd

NIK: 122270

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Fuel Card	6
2.2.2 Chatbot	7
2.2.3 Rule-Based System.....	7
BAB III METODE PENELITIAN	9
3.1 Tahapan Penelitian.....	9
3.1.1 Rancangan Sistem.....	10
3.1.2 Kebutuhan Fungsional Sistem	11
3.1.3 Kebutuhan Non-Fungsional.....	12
3.1.4 Use Case Diagram	12
3.2 Entity-Relationship Diagram.....	13
3.3 Class Diagram.....	16
3.4 Database Design	17
3.5 Wawancara dan Analisis Kebutuhan	18
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	19
4.1 Implementasi Sistem.....	19
4.1.1 Database.....	19

4.1.2 Implementasi Rule-Based Engine	20
4.1.3 Implementasi Antarmuka Pengguna.....	21
BAB V KESIMPULAN	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Batam telah memberlakukan kebijakan wajib penggunaan kartu kendali *Fuel Card 5.0* bagi seluruh pemilik kendaraan roda empat. Kebijakan ini diterapkan sebagai upaya untuk mengatur dan mengendalikan pembelian bahan bakar minyak (BBM) jenis Pertalite secara harian, sesuai dengan klasifikasi kendaraan. *Fuel Card 5.0* dirancang sebagai sistem pengendalian konsumsi Pertalite, dengan ketentuan batas maksimal pembelian harian sebesar 20 liter untuk kendaraan dengan kapasitas mesin hingga 1.400 cc, dan 15 liter per hari untuk kendaraan dengan kapasitas mesin di atas 1.400 cc. (Sirait, 2025)

Fuel Card merupakan suatu metode pembayaran alternatif yang dirancang secara khusus untuk pengemudi, dengan tujuan mencatat dan mengelola pengeluaran bahan bakar kendaraan operasional perusahaan secara lebih efisien. Melalui penggunaan *Fuel Card*, perusahaan dapat memantau konsumsi bahan bakar setiap unit kendaraan, menerapkan pembatasan penggunaan sesuai dengan kebijakan internal, serta mengendalikan pengeluaran secara menyeluruh. Terlepas dari jumlah kendaraan dalam armada, *Fuel Card* menawarkan berbagai manfaat, antara lain peningkatan efisiensi biaya operasional, transparansi dalam penggunaan bahan bakar, serta pencegahan potensi penyalahgunaan melalui fitur pembatasan transaksi dan pencatatan otomatis. (Dewi, 2024)

Setiap Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) menyediakan Pertalite, yang merupakan salah satu jenis bahan bakar minyak (BBM) bersubsidi. Secara fisik, Pertalite memiliki karakteristik berupa warna hijau terang dan tampilan yang jernih. Bagi konsumen yang masih menggunakan bahan bakar jenis Premium, Pertalite berfungsi sebagai alternatif transisi yang lebih berkualitas. Ketersediaan Premium saat ini semakin terbatas, bahkan di beberapa wilayah hanya terdapat sejumlah kecil SPBU yang masih mendistribusikannya. Oleh karena itu, Pertalite dihadirkan sebagai solusi transisional untuk menggantikan Premium, sekaligus meningkatkan mutu bahan bakar yang dikonsumsi oleh masyarakat (Fahmiy dkk., 2024).

Perkembangan pesat teknologi informasi yang terkomputerisasi telah membawa berbagai perubahan signifikan dalam kehidupan manusia. Salah satu bentuk kemajuan teknologi tersebut adalah Artificial Intelligence (AI), yang memungkinkan sistem komputer untuk menjalankan tugas atau aktivitas yang menyerupai kemampuan manusia. Salah satu implementasi dari AI adalah *chatbot*, yaitu program komputer yang dirancang untuk melakukan interaksi percakapan secara otomatis. Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan chatbot Fuel Card dengan menerapkan metode Rule-Based System, yang dirancang untuk memberikan informasi serta menjawab pertanyaan-pertanyaan umum terkait program Fuel Card 5.0. (Chandra dkk., 2022)

Rule-Based System merupakan suatu sistem yang dirancang untuk memecahkan permasalahan dengan menggunakan seperangkat aturan yang telah ditetapkan oleh seorang pakar. Format dasar dari sistem ini terdiri atas struktur *if* (kondisi) dan *then* (tindakan). Aturan-aturan tersebut dimasukkan ke dalam *inference engine*, yang kemudian menghasilkan keputusan dengan mencocokkan data masukan terhadap aturan yang relevan. Sistem ini tergolong sederhana dalam hal penggunaan dan pemahaman. Sistem ini diklasifikasikan sebagai sistem yang relatif sederhana dari segi penggunaan dan pemahaman. Namun, karena tidak memiliki kemampuan *machine learning*, sistem ini tidak mampu memperbarui atau memodifikasi aturan secara otomatis. *Rule-Based System* umumnya digunakan dalam *Decision Support System* dan *Expert System*, di mana pengetahuan yang berasal dari pengembang atau pakar diintegrasikan ke dalam sistem untuk dijadikan dasar dalam proses penyaringan data yang baru. Proses implementasi *Rule-Based System* dapat dianalogikan dengan mekanisme penyaringan bertahap, serupa dengan prinsip kerja ayakan pasir, di mana data difilter secara sistematis berdasarkan seperangkat aturan yang telah ditetapkan sebelumnya. Untuk membangun sebuah *Rule-Based System*, setidaknya terdapat tiga komponen utama yang diperlukan. (MZ dan Indrianta, 2022)

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan pihak Human Resource Development (HRD) Bank Bukopin, masih banyak anggota masyarakat yang belum sepenuhnya memahami mekanisme penggunaan *Fuel Card* 5.0, termasuk prosedur pendaftaran, pengisian data kendaraan, batas kuota harian, tata

cara pengambilan kartu Peralite, serta sanksi atas pelanggaran kuota. Kondisi tersebut menyebabkan staf Bank Bukopin kerap menerima pertanyaan yang bersifat repetitif dari konsumen. Hasil wawancara dengan HRD juga menegaskan bahwa Bank Bukopin membutuhkan sistem informasi otomatis untuk mengurangi beban staf layanan pelanggan yang sering kali tersita oleh pertanyaan berulang.

Dengan diterapkannya *chatbot* berbasis *Rule-Based System*, diharapkan beban kerja staf Bank Bukopin dalam menjawab pertanyaan repetitif dapat berkurang secara signifikan, sehingga fokus pelayanan dapat dialihkan pada tugas-tugas yang memerlukan penanganan langsung. Selain itu, keberadaan *chatbot* juga menjadi solusi yang relevan untuk meningkatkan kualitas layanan kepada masyarakat, karena informasi terkait *Fuel Card 5.0* dapat diakses secara cepat, akurat, dan kapan saja tanpa terikat pada jam operasional bank.

Implementasi teknologi ini sekaligus menjadi langkah strategis dalam mendukung transformasi digital pada layanan publik, khususnya dalam upaya memberikan edukasi serta kemudahan akses informasi bagi pengguna *Fuel Card 5.0*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem *chatbot* berbasis *Rule-Based System* yang mampu memberikan informasi serta menjawab pertanyaan umum terkait penggunaan *Fuel Card 5.0* di Kota Batam?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat lebih mengarah pada tujuan yang diharapkan, maka penulis membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Sistem *chatbot* yang dibangun hanya akan memberikan informasi seputar penggunaan *Fuel Card 5.0*, seperti prosedur pendaftaran, batas kuota BBM harian, jenis kendaraan yang diwajibkan, dan pertanyaan umum lainnya yang berkaitan dengan kebijakan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Batam.
2. *Chatbot* yang diteliti adalah *chatbot* berbasis teks, bukan *chatbot* berbasis suara atau *voice assistant*

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem *chatbot* berbasis *Rule-Based System* yang dapat memberikan layanan informasi dan menjawab pertanyaan umum mengenai penggunaan *Fuel Card 5.0* secara otomatis dan efisien.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang terkait.

adapun sejumlah manfaat yang ingin dicapai melalui penelitian ini antara lain:

1. Memberikan pemahaman kepada perusahaan mengenai seberapa efektif penggunaan *chatbot* dalam mempercepat waktu respons serta mengurangi beban kerja pada agen layanan pelanggan.
2. Memberikan rekomendasi bagi perusahaan dalam mengoptimalkan implementasi *chatbot* untuk meningkatkan akurasi dan kualitas layanan pelanggan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

1. Saputra dkk. (2024) mengembangkan chatbot WhatsApp berbasis aturan untuk layanan informasi akademik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa chatbot memberikan respons yang tepat, konsisten, dan kontekstual dengan dukungan data CSV, web scraping, OCR, dan API OpenAI.
2. Lantana dkk. (2023) mengembangkan chatbot berbasis rule-based menggunakan PHP dan MySQL untuk layanan informasi penerimaan mahasiswa baru. Hasilnya, chatbot mampu menjawab pertanyaan pendaftaran secara tepat, mempercepat layanan informasi, dan mengurangi ketergantungan pada respons manual.
3. Putra dkk. (2023) membangun virtual assistant chatbot berbasis Node.js dan whatsapp-web.js untuk layanan informasi akademik. Pengujian dengan Apache JMeter menunjukkan bahwa sistem memberikan informasi secara cepat dan akurat karena data diambil langsung dari basis data.
4. Ishlakhuddin dkk. (2022) menerapkan template HTML, natural language processing, dan metode rule-based untuk menghasilkan dokumen akademik melalui chatbot. Dokumen yang dihasilkan akurat dan sesuai dengan data SIAKAD, meskipun pemrosesan data besar atau tidak terstruktur membutuhkan waktu lebih lama.
5. Saputra dan Nurpajriah (2023) mengembangkan Question Answering System berbasis Android dengan pencocokan aturan. Pengujian terhadap 80 pertanyaan dalam lima kategori menghasilkan jawaban yang relevan dengan waktu respons rata-rata 1,12 detik.

Tabel 1. Penelitian Sebelumnya

Penulis	Tahun	Topik Penelitian	Metode	Hasil
Saputra dkk.	2024	Chatbot Berbasis WhatsApp Teknik Informatika Universitas Palangkaraya: Rules Based System	Rule-based, CSV, web scraping, OCR, API OpenAI	Respons tepat, konsisten, dan kontekstual.

Penulis	Tahun	Topik Penelitian	Metode	Hasil
Lantana dkk.	2023	Rancang Bangun Chatbot Berbasis Rule-Based sebagai Pusat Informasi Calon Mahasiswa Baru	PHP, MySQL, wawancara, black box	Pertanyaan pendaftaran dijawab tepat dan layanan lebih cepat.
Putra dkk.	2023	Rancang Bangun Virtual Assistant Chatbot Menggunakan Node.js	Node.js, whatsapp-web.js, Apache JMeter	Informasi akademik diberikan cepat dan akurat.
Ishlakhuddin dkk.	2022	Document Generation untuk Chatbot Berbasis Aturan	Template HTML, NLP, rule-based	Dokumen sesuai SIAKAD; data besar memerlukan waktu lebih lama.
Saputra dan Nurpajriah	2023	Perancangan Strategis Question Answering System dengan Metode Rule-Based	QAS Android dan pencocokan aturan	80 pertanyaan terjawab relevan; respons rata-rata 1,12 detik.

Penelitian sebelumnya telah mengembangkan *chatbot* berbasis *rule-based system* untuk berbagai aplikasi seperti asistensi akademik, informasi pendaftaran mahasiswa, dan sistem penjawab pertanyaan tentang tokoh agama, yang menunjukkan kemampuan *chatbot* dalam memberikan respons akurat dan meningkatkan akses informasi. Sementara itu, penelitian saya fokus pada pengembangan *chatbot Fuel Card 5.0* yang dirancang khusus untuk memberikan informasi dan menjawab pertanyaan terkait program *Fuel Card* di Kota Batam, dengan tujuan mengurangi beban kerja staf Bank Bukopin dan meningkatkan layanan kepada masyarakat terkait penggunaan *Fuel Card 5.0* untuk pengaturan pembelian Pertalite, sehingga memiliki konteks dan aplikasi yang spesifik berbeda dengan penelitian sebelumnya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Fuel Card

Pemerintah Kota Batam membuat *Fuel Card 5.0* untuk membantu pemilik kendaraan roda empat membeli bahan bakar subsidi, khususnya Pertalite, dengan lebih efisien. Kartu ini tidak hanya berfungsi sebagai alat pembayaran non-tunai, tetapi juga sebagai alat kontrol. Ini memungkinkan Anda memantau jumlah bahan bakar yang dikonsumsi, membatasi penggunaan, dan menemukan lokasi SPBU yang diperbolehkan. *Fuel Card 5.0* sangat bermanfaat bagi individu maupun organisasi yang memiliki armada kendaraan karena penggunaan kartu ini dapat

mengurangi biaya operasional, memudahkan pencatatan pengeluaran bahan bakar, serta menyederhanakan administrasi. (Dewi, 2024)

2.2.2 Chatbot

Chatbot merupakan program kecerdasan buatan yang dirancang untuk berinteraksi langsung dengan manusia melalui teks maupun suara. Secara umum, *chatbot* mencocokkannya dengan pola data yang telah tersimpan dalam basis pengetahuan untuk menghasilkan respon yang relevan (Hidayat dkk., 2022). Proses kerja chatbot mencakup pemahaman pesan yang diterima, pemrosesan kata atau perintah yang dibutuhkan, serta penyampaian hasil kepada pengguna (Anggraini, 2022). Seiring perkembangannya, chatbot dapat ditingkatkan dengan integrasi machine learning, yaitu cabang kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer belajar dari data sebelumnya, mengenali pola, dan membuat keputusan tanpa pemrograman eksplisit (Afrita, 2023). Dengan demikian, chatbot tidak hanya mampu menjawab pertanyaan sederhana, tetapi juga memiliki potensi untuk terus berkembang seiring bertambahnya data dan pengalaman interaksi. (Putri dan Ramadhan, 2024)

2.2.3 Rule-Based System

Rule-Based System (RBS) merupakan sistem berbasis pengetahuan yang bekerja dengan aturan sederhana berbentuk *if-then* yang disimpan dalam basis data. Sistem ini menjalankan aturan ketika kondisi terpenuhi dan berhenti saat tidak ada lagi aturan yang sesuai (Pratama dkk., 2021). Namun, metode ini menghadapi tantangan, terutama terkait kompleksitas pengelolaan aturan yang semakin meningkat seiring bertambahnya pengetahuan, sehingga dapat menjadi rumit dan sulit dikendalikan (Pradibta dkk., 2021). Selain itu, RBS juga kurang optimal dalam menangani informasi yang tidak lengkap maupun ambigu, padahal hal tersebut penting bagi akurasi pengambilan keputusan (Guan, 2020). Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, RBS dapat dikombinasikan dengan metode fuzzy logic atau *machine learning* yang mampu menangani ketidakpastian (Aksjonov dan Kyrki, 2021), serta melalui perbaikan mekanisme penerjemahan aturan dan perluasan premis guna meningkatkan akurasi serta cakupan keputusan (Gao dkk., 2023). Dengan pendekatan ini, RBS diharapkan mampu menjadi sistem yang

lebih efektif dan andal dalam menyelesaikan permasalahan. (Supratman dkk., 2024)

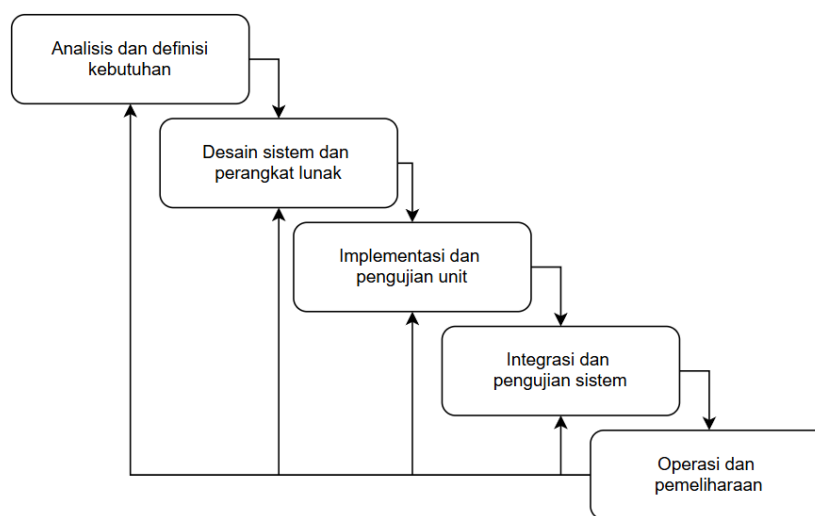
Metode pengembangan RBS pada dasarnya mengikuti tahapan yang sistematis, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan basis aturan, implementasi, hingga tahap pengujian. (Yasin dan Dewi, 2025). Menjelaskan bahwa dalam pengembangan aplikasi diagnosa penyakit tanaman padi berbasis *rule-based*, tahapan tersebut diawali dengan identifikasi domain masalah dan data yang relevan, kemudian dilanjutkan dengan perancangan sistem serta aturan *IF-THEN*, implementasi ke dalam perangkat lunak berbasis web, dan diakhiri dengan pengujian untuk menilai akurasi serta reliabilitas sistem. Dengan pendekatan bertahap ini, RBS tidak hanya dapat dikembangkan secara terstruktur dan mudah dipelihara, tetapi juga lebih relevan dengan kebutuhan pengguna. (Yasin dan Dewi, 2025)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Dilakukan pengumpulan data menyeluruh tentang subjek penelitian, pemeriksaan penelitian, dan pengembangan algoritma *chatbot* (Saputra dkk., 2024). Prosedur penelitian merupakan rangkaian tahapan yang dijalankan dalam proses penelitian guna menyelesaikan suatu permasalahan. Dengan adanya prosedur, penelitian dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan terarah. Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian (Putra dan Tenriawaru, 2023)

Gambar 1 menunjukkan penjelasan langkah-langkah prosedur penelitian.

1. Analisis dan Definisi Kebutuhan.

Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi kebutuhan pengguna untuk *chatbot* yang akan dibangun berdasarkan penelitian dan ulasan pustaka.

2. Desain sistem dan perangkat lunak.

Penelitian pada bagian ini fokus pada desain percakapan *chatbot*, interaksi pengguna, pemanfaatan platform *Node.js*, serta penyusunan skenario pengujian sistem yang nantinya dijadikan acuan pengembangan.

3. Implementasi dan pengujian unit.

Pada tahap ini, desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya diimplementasikan dalam bentuk kode program. Untuk memastikan bahwa setiap komponen berfungsi dengan baik, peneliti akan melakukan pengujian unit.

4. Integrasi dan pengujian sistem.

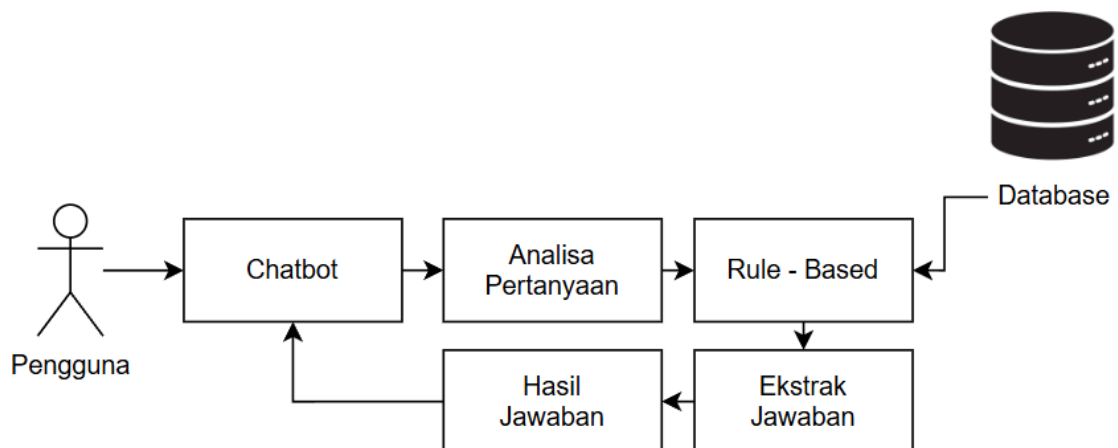
Untuk memastikan bahwa sistem secara keseluruhan berfungsi dengan baik sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan sebelumnya, komponen-komponen yang telah dibuat pada tahap ini akan diintegrasikan dan diuji sebagai sebuah sistem menggunakan uji Black Box.

5. Operasi dan pemeliharaan.

Tahap ini dilakukan setelah sistem diuji dan berfungsi dengan baik, untuk menjaga kinerja sistem dan memperbaiki bug. Sistem akan dilakukan pemeliharaan dan pembaruan berkala oleh peneliti untuk memastikan bahwa itu berjalan dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna.

3.1.1 Rancangan Sistem

Untuk memastikan bahwa sistem yang akan dibangun dapat memenuhi kebutuhan pengguna, konsep yang dikenal sebagai desain sistem memberikan gambaran umum tentang bagaimana komponen dan arsitektur sistem berhubungan satu sama lain. Gambar 2 menunjukkan desain sistem ini.



Gambar 2 Perancangan Sistem (Putra dan Tenriawaru, 2023)

Langkah pertama adalah ketika pengguna menyampaikan pesan ke *chatbot*. *Chatbot* kemudian meneruskannya ke modul analisa pertanyaan yang berfungsi mengklasifikasikan topik atau maksud dari pesan. Jika klasifikasi berhasil dan sesuai, sistem menggunakan *rule-based* engine untuk mengakses *database* dan mengekstrak jawaban yang diperlukan. Hasil jawaban tersebut dikembalikan ke *chatbot* dan diteruskan ke pengguna. Apabila pesan tidak sesuai atau tidak dapat diproses, maka *chatbot* akan memberikan tanggapan sesuai

konteks pesan, baik berupa penjelasan atau instruksi yang membantu pengguna.
(Putra dan Tenriawaru, 2023)

3.1.2 Kebutuhan Fungsional Sistem

Kebutuhan fungsional menjelaskan layanan yang harus disediakan sistem bagi pengguna dan *admin*. Daftar berikut diselaraskan dengan aktor dan aktivitas pada use case diagram, sehingga setiap use case memiliki kebutuhan yang dapat ditelusuri.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional Pengguna

Kode	Kebutuhan Fungsional
F1	Pengguna dapat mengetik dan mengirim pertanyaan melalui kolom input.
F2	Sistem memberikan jawaban otomatis berdasarkan rule yang sesuai.
F3	Sistem memberikan jawaban fallback apabila tidak ada rule yang sesuai.
F4	Pengguna dapat melihat daftar FAQ.
F5	Pengguna dapat melihat informasi kontak layanan.
F6	Sistem menyimpan pertanyaan, jawaban, status kecocokan rule, dan waktu percakapan.

Tabel 3. Kebutuhan Fungsional Admin

Kode	Kebutuhan Fungsional
A1	Admin dapat login menggunakan username dan password.
A2	Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data rules.
A3	Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data FAQ.
A4	Admin dapat memperbarui informasi kontak layanan.
A5	Admin dapat melihat log percakapan pengguna dan status rule_matched.
A6	Admin dapat logout dari halaman administrasi.

Kebutuhan F1-F5 berkaitan langsung dengan use case pengguna, sedangkan F6 merupakan proses internal yang mendukung use case melihat log percakapan oleh *admin*. Kebutuhan A1-A6 mencakup seluruh aktivitas *admin* pada use case diagram.

3.1.3 Kebutuhan Non-Fungsional

Selain kebutuhan fungsional yang menjelaskan bagaimana sistem bekerja dan fitur apa saja yang harus tersedia, sebuah sistem informasi juga memerlukan kebutuhan non-fungsional untuk memastikan kualitas, keandalan, dan keamanan dari sistem tersebut. Kebutuhan non-fungsional menggambarkan batasan dan standar yang harus dipenuhi agar sistem dapat beroperasi secara optimal dalam berbagai kondisi.

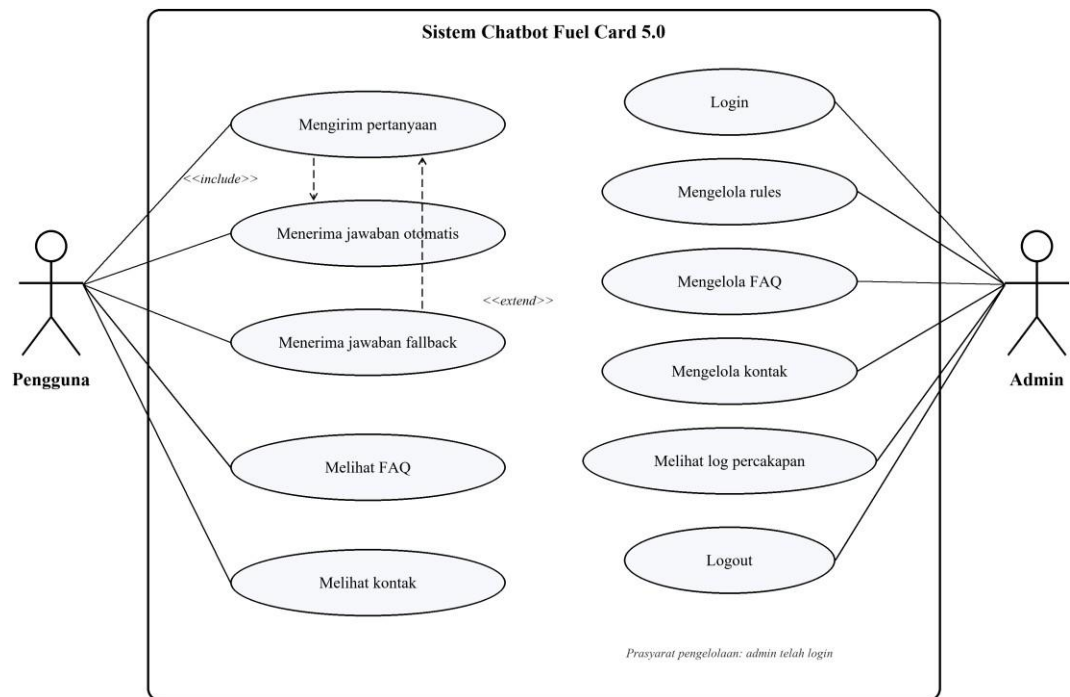
Pada Website *Chatbot Fuel Card* KB Bank Batam, kebutuhan non-fungsional menjadi komponen penting dalam menjamin pengalaman pengguna yang baik, performa sistem yang stabil, serta perlindungan terhadap data pengguna dan *administrator*. Detail kebutuhan fungsional yang dimiliki oleh *admin* pada Website *Chatbot Fuel Card* KB Bank Batam dapat dilihat secara sistematis pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kebutuhan Non-Fungsional

Aspek	Kebutuhan Non-Fungsional
Availability	Sistem tersedia dan dapat diakses selama 24 jam setiap hari.
Security	Data pengguna dan admin dilindungi; akses admin memerlukan autentikasi dan informasi sensitif dienkripsi.
Performance	Chatbot memberikan respons dalam waktu kurang dari 2 detik.
Scalability	Sistem dapat dikembangkan untuk menangani lebih banyak rule, pengguna, atau fitur.
Usability	Antarmuka intuitif dan dapat digunakan tanpa pelatihan khusus.
Compatibility	Website berjalan baik pada perangkat desktop dan mobile serta peramban utama.
Error Handling	Sistem menampilkan pesan kesalahan yang jelas dan informatif.
Documentation	Sistem memiliki dokumentasi teknis dan dokumentasi pengguna.

3.1.4 Use Case Diagram

Use case diagram pada Gambar 3 memuat dua aktor, yaitu pengguna dan *admin*. Pengguna dapat mengirim pertanyaan, menerima jawaban otomatis atau *fallback*, melihat *FAQ*, dan melihat informasi *kontak*. *Admin* dapat login, mengelola *rules*, mengelola *FAQ*, memperbarui *kontak*, melihat log percakapan, dan logout.

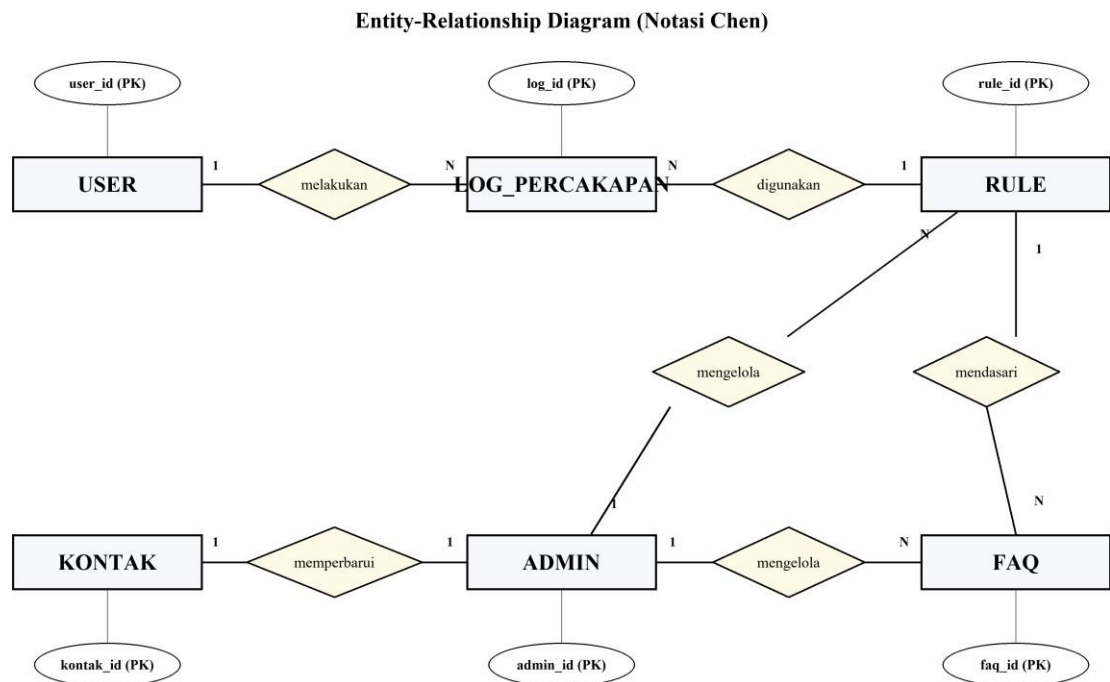


Gambar 3. Use Case Diagram

Relasi <<include>> menunjukkan bahwa pengiriman pertanyaan mencakup penerimaan jawaban otomatis. Relasi <<extend>> menunjukkan kondisi alternatif ketika sistem memberikan jawaban *fallback* karena pertanyaan tidak cocok dengan rule. Seluruh aktivitas tersebut telah dipetakan ke kebutuhan fungsional pada Tabel 2 dan Tabel 3.

3.2 Entity-Relationship Diagram

Gambar 4 menyajikan ERD menggunakan notasi Chen. Entitas digambarkan sebagai persegi panjang, relasi sebagai belah ketupat, atribut sebagai elips, dan kardinalitas sebagai 1 atau N. Diagram ini menekankan hubungan konseptual antar-entitas, bukan tampilan skema tabel.



Gambar 4. Entity-Relationship Diagram

1. Entitas User menyimpan data pengguna yang berinteraksi dengan chatbot. Meskipun pengguna tidak perlu melakukan login, identitas tetap dicatat melalui *user_id* yang dapat berbasis *ip_address* atau *session_id*, serta waktu interaksi yang direkam melalui atribut *created_at*. Entitas ini terhubung dengan Log_Percakapan melalui relasi satu ke banyak (1:N), karena satu user dapat memiliki banyak riwayat percakapan.
2. Entitas Admin berfungsi menyimpan informasi administrator sistem yang memiliki hak akses untuk mengelola seluruh konten dalam sistem. Setiap admin memiliki *admin_id*, *username*, *password*, dan *email*. Admin bertanggung jawab langsung terhadap pengelolaan data pada entitas Rules, FAQ, dan Kontak.
3. Entitas Rules merupakan inti dari rule-based engine pada sistem chatbot ini. Entitas ini menyimpan *rule_id* sebagai primary key, *keyword_pattern* yang berisi pola kata kunci yang akan dicocokkan dengan pertanyaan pengguna, *response* yang berisi jawaban otomatis yang akan diberikan chatbot, serta kategori untuk mengelompokkan aturan berdasarkan topik seperti aktivasi kartu, kuota BBM, atau prosedur pendaftaran. Atribut *priority* digunakan

untuk menentukan urutan eksekusi apabila terdapat lebih dari satu aturan yang cocok dengan masukan pengguna. Kolom *updated_by* berfungsi sebagai foreign key yang merujuk ke entitas Admin, sehingga setiap perubahan aturan dapat dilacak dan dipertanggungjawabkan.

Entitas *Rules* terhubung dengan *Log_Percakapan* melalui relasi satu ke banyak (1:N), dan terhubung dengan *FAQ* melalui relasi satu ke banyak (1:N).

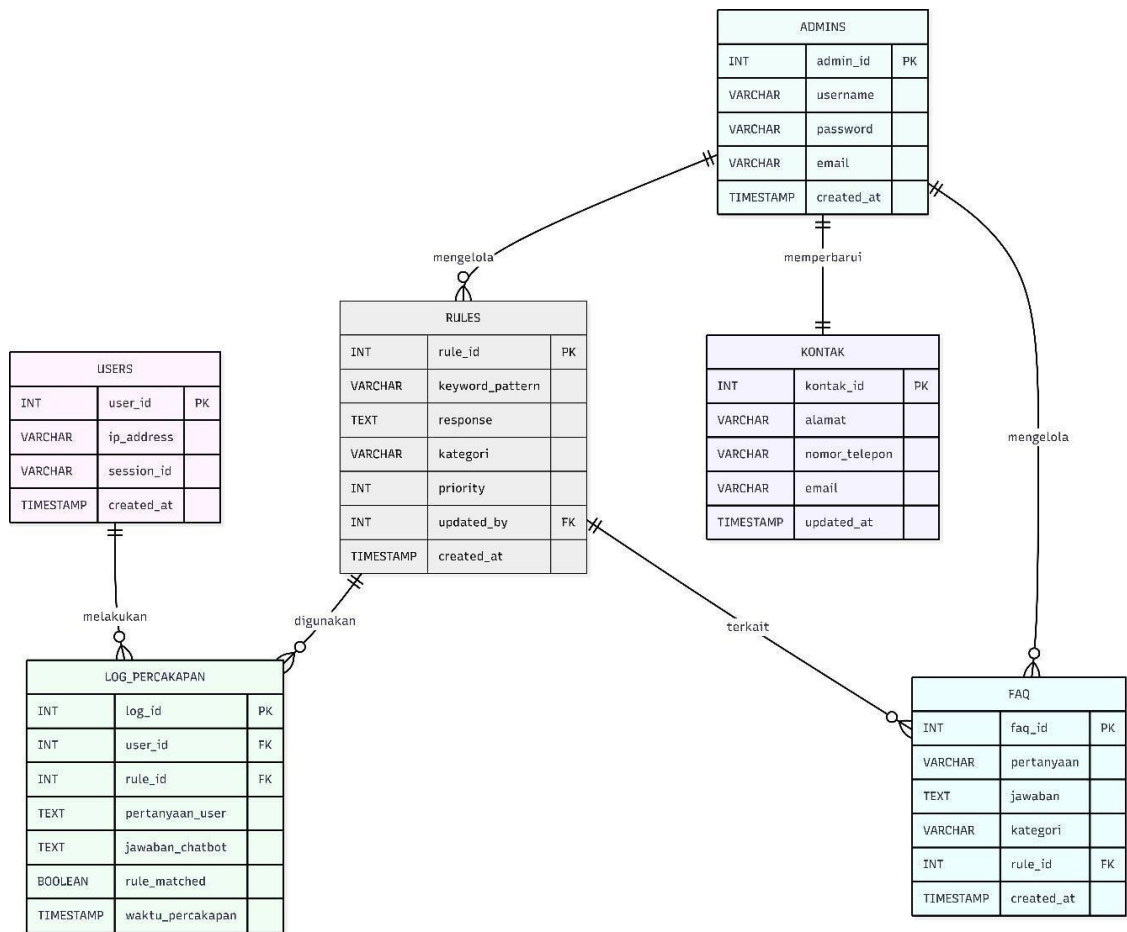
4. Entitas FAQ menyimpan daftar pertanyaan umum beserta jawabannya yang dapat diakses pengguna secara mandiri sebagai referensi tanpa harus bertanya langsung ke chatbot. Setiap FAQ memiliki *faq_id*, pertanyaan, jawaban, dan kategori. Atribut *rule_id* pada entitas ini berfungsi sebagai foreign key yang merujuk ke entitas Rules, sehingga setiap item FAQ memiliki keterkaitan langsung dengan aturan yang mendasarinya dan menjaga konsistensi jawaban antara FAQ dengan respons chatbot.
5. Entitas Log_Percakapan mencatat setiap interaksi yang terjadi antara pengguna dan chatbot.

Atribut penting dalam entitas ini mencakup *log_id* sebagai *primary key*, *user_id* sebagai *foreign key* yang merujuk ke entitas *User*, *rule_id* sebagai *foreign key* yang merujuk ke entitas *Rules* untuk mencatat aturan mana yang terpicu pada setiap percakapan, pertanyaan_*user*, jawaban_*chatbot*, serta atribut *rule_matched* bertipe boolean yang menandai apakah pertanyaan pengguna berhasil dicocokkan dengan aturan yang tersedia atau menghasilkan respons *fallback*. Log ini berguna untuk memantau efektivitas *chatbot* dan mendukung kebutuhan analisis lebih lanjut terhadap akurasi sistem.

6. Entitas Kontak menyimpan informasi penting mengenai perusahaan seperti alamat, nomor_telepon, dan email. Informasi ini ditampilkan pada halaman website agar pengguna dapat menghubungi pihak perusahaan secara langsung apabila diperlukan. Entitas ini dikelola sepenuhnya oleh Admin melalui relasi satu ke satu (1:1).

Secara keseluruhan, ERD ini menggambarkan bagaimana data dalam sistem *chatbot* dikelola dan disimpan, serta bagaimana entitas-entitas tersebut saling terhubung dalam mendukung fungsionalitas chatbot berbasis rule-based yang digunakan untuk melayani pengguna secara otomatis dan efisien.

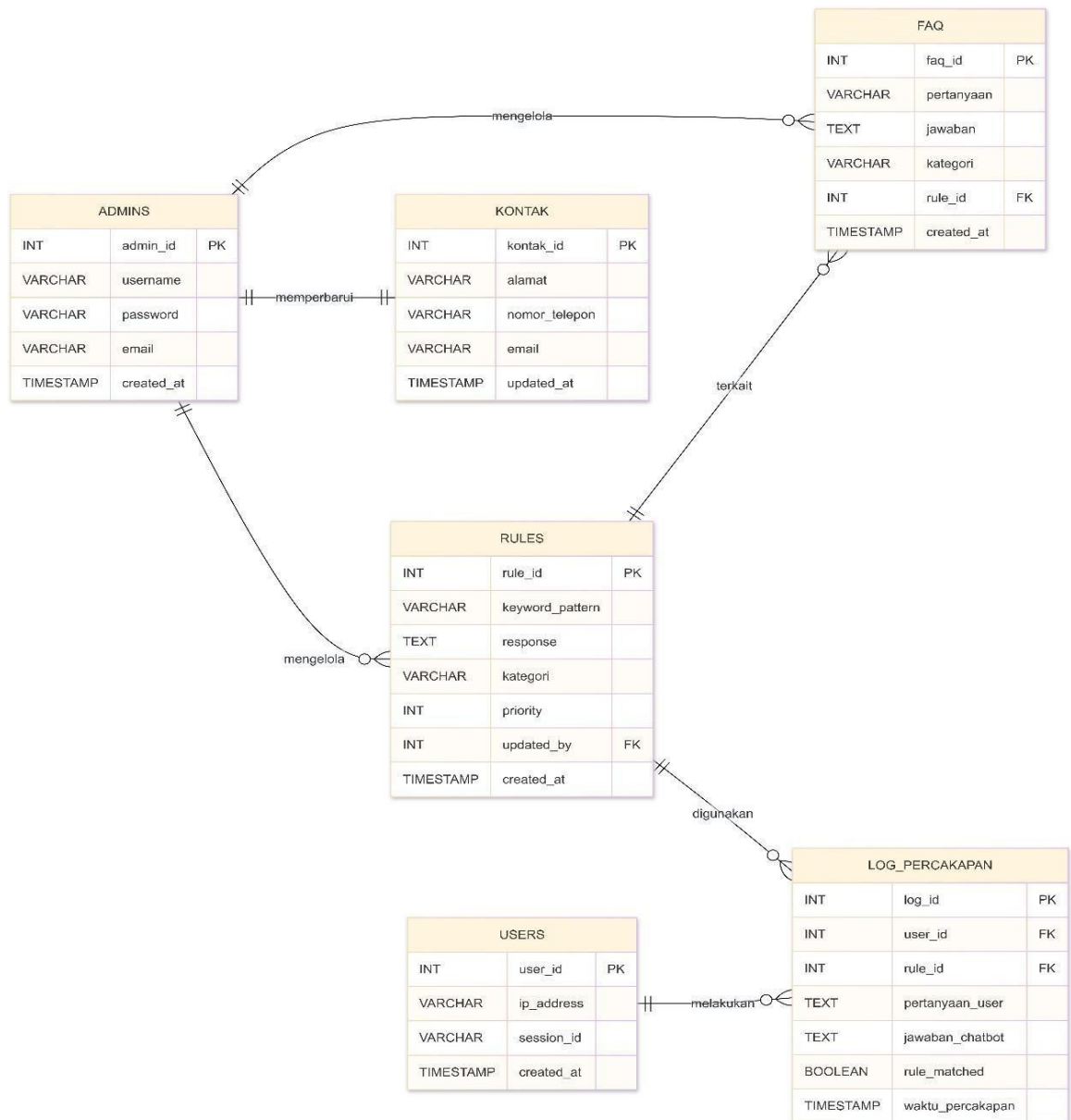
3.3 Class Diagram



Gambar 5 Class Diagram

Gambar 5 tersebut merupakan gambar Class Diagram sistem Website Chatbot Fuel Card KB Bank Batam terdiri dari User, Admin, FAQ, Kontak, dan Log_Percakapan. Pengguna (User) dapat mengirim pertanyaan dan menerima jawaban dari chatbot, sementara setiap interaksi dicatat dalam Log_Percakapan. Admin memiliki akses login dan bertugas mengelola data, FAQ, dan informasi kontak agar sistem tetap relevan. FAQ dan Kontak menyediakan informasi statis yang dapat diakses langsung oleh pengguna. Dengan struktur ini, sistem mendukung layanan otomatis sekaligus memungkinkan pengelolaan konten oleh admin.

3.4 Database Design



Gambar 6 Database design

Desain *Database* untuk sistem Website *Chatbot Fuel Card* KB Bank Batam dirancang untuk mendukung fungsionalitas *chatbot* berbasis *rule-based* secara efisien. Struktur *database* terdiri dari beberapa tabel utama, yaitu *users*, *admins*, *faq*, *kontak*, dan *log_percakapan*. merekam pertanyaan pengguna dan jawaban chatbot beserta waktu interaksinya.

Relasi antar tabel ini memungkinkan sistem mengelola interaksi dengan pengguna secara otomatis sekaligus memberi kontrol penuh bagi *admin* untuk memperbarui data yang ditampilkan oleh *chatbot*.

3.5 Wawancara dan Analisis Kebutuhan

Dalam rangka memahami kebutuhan pengguna terhadap layanan *chatbot Fuel Card 5.0* di Bank Bukopin, peneliti melakukan wawancara dengan Bapak Mohammad Safiq, CO Branding *Fuel Card Admin* Staff, pada tanggal 25 Mei 2025. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menggali permasalahan yang sering dialami pelanggan serta ekspektasi pihak bank terhadap sistem *chatbot* yang akan dikembangkan.

Berikut adalah beberapa poin penting dari hasil wawancara:

1. Pelanggan sering menanyakan status aktivasi kartu, batas kuota BBM harian, dan cara pengisian.
2. Staf merasa *chatbot* sangat membantu untuk menjawab pertanyaan umum yang sering berulang.
3. Pihak bank mengharapkan sistem yang responsif, informatif, dan mampu memberikan jawaban yang relevan. Dari wawancara ini, peneliti menyimpulkan beberapa kebutuhan utama yang kemudian dituangkan ke dalam rancangan sistem *chatbot*, termasuk fitur balasan otomatis berbasis aturan (rule-based), sistem fallback untuk pertanyaan yang tidak dikenal, serta pengelolaan data oleh admin.

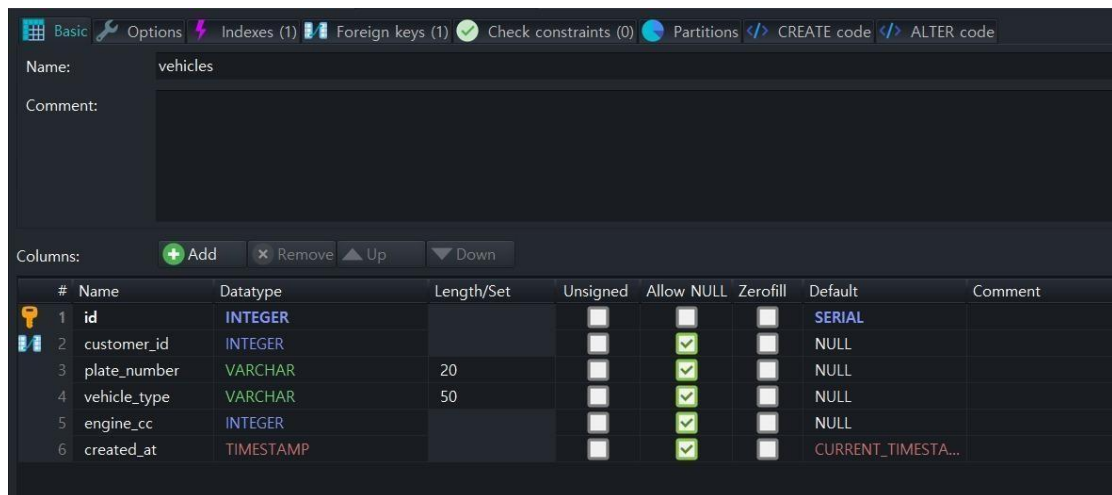
BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Sistem

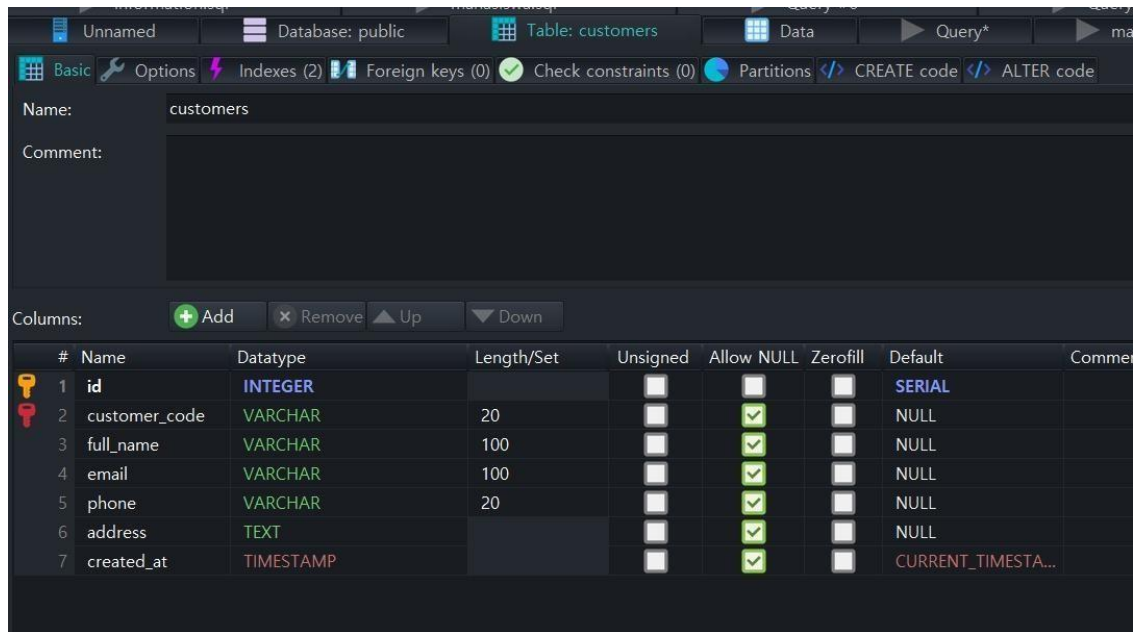
4.1.1 Database

Implementasi *database* pada sistem Website *Chatbot Fuel Card* KB Bank Batam dilakukan berdasarkan rancangan Entity Relationship Diagram (ERD) dan *Database Design* yang telah dijelaskan pada BAB III. *Database* ini dibangun menggunakan MySQL dan terdiri dari enam tabel utama, yaitu *users*, *admins*, *rules*, *faq*, *kontak*, dan *log_percakapan*, yang saling terhubung melalui relasi *primary key* dan *foreign key* untuk mendukung fungsionalitas *chatbot* berbasis *rule-based*.



#	Name	Datatype	Length/Set	Unsigned	Allow NULL	Zerofill	Default	Comment
1	id	INTEGER		☐	☐	☐	SERIAL	
2	customer_id	INTEGER		☐	☒	☐	NULL	
3	plate_number	VARCHAR	20	☐	☒	☐	NULL	
4	vehicle_type	VARCHAR	50	☐	☒	☐	NULL	
5	engine_cc	INTEGER		☐	☒	☐	NULL	
6	created_at	TIMESTAMP		☐	☒	☐	CURRENT_TIMESTA...	

Gambar 7. Struktur Database



Gambar 8. Hasil Implementasi Tabel Database

Setiap tabel dirancang dengan tipe data yang sesuai serta relasi antar tabel yang menjamin integritas data (referential integrity), sehingga proses pencatatan, pencocokan aturan, dan pengelolaan konten oleh *admin* dapat berjalan secara konsisten dan efisien.

4.1.2 Implementasi Rule-Based Engine

Rule-Based Engine merupakan komponen inti dari sistem *chatbot* yang bertugas mencocokkan pertanyaan pengguna dengan data yang tersimpan pada tabel *rules*. Proses pencocokan dilakukan dengan membandingkan teks masukan pengguna terhadap kolom *keyword_pattern* menggunakan pendekatan pattern matching berbasis kata kunci (keyword-based matching).

Algoritma kerja engine ini adalah sebagai berikut:

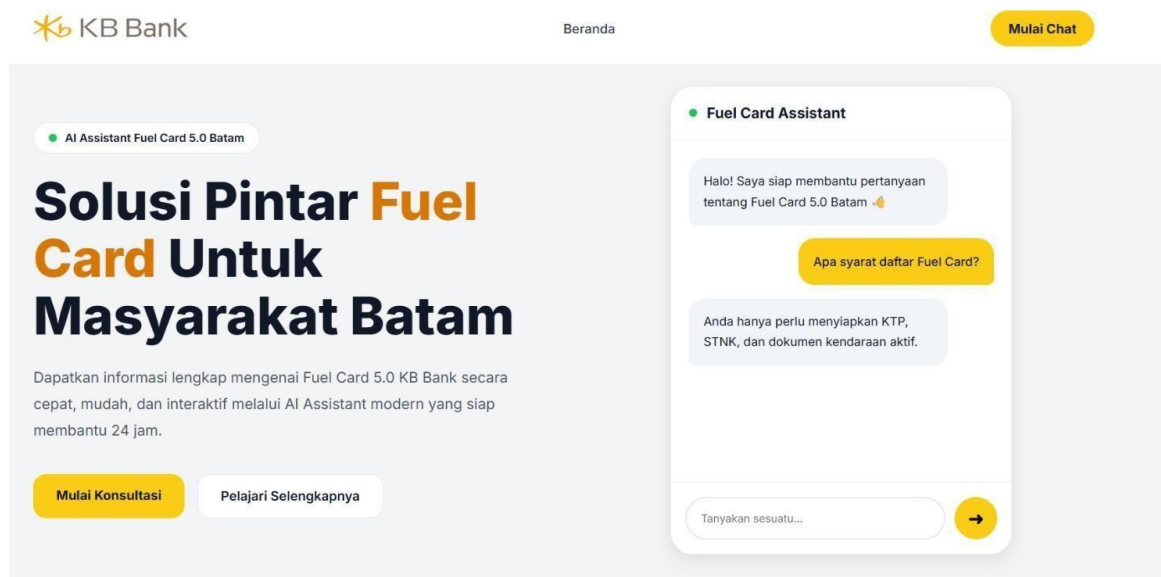
1. Teks masukan pengguna dinormalisasi terlebih dahulu (diubah menjadi huruf kecil dan dihapus tanda baca) agar pencocokan tidak bersifat case-sensitive.
2. Sistem mengambil seluruh data pada tabel *rules*, diurutkan berdasarkan kolom *priority* secara menurun (descending), sehingga aturan dengan prioritas tertinggi diperiksa lebih dahulu.
3. Sistem memeriksa apakah *keyword_pattern* dari setiap rule terkandung di dalam teks masukan pengguna.

4. Jika ditemukan kecocokan, sistem langsung mengembalikan nilai response dari rule tersebut dan mencatat `rule_matched = TRUE` pada tabel `log_percakapan`.
5. Jika tidak ada satu pun `keyword_pattern` yang cocok setelah seluruh rule diperiksa, sistem mengembalikan jawaban fallback (default) dan mencatat `rule_matched = FALSE`.

Penggunaan urutan priority bertujuan untuk mengatasi potensi tumpang tindih (overlap) antar-keyword, misalnya ketika satu masukan pengguna mengandung lebih dari satu kata kunci yang cocok dengan aturan berbeda. Dengan mekanisme ini, aturan yang lebih spesifik atau lebih penting dapat diproses lebih dahulu dibandingkan aturan umum.

4.1.3 Implementasi Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna (*user interface*) pada sistem *chatbot* dirancang dengan tampilan sederhana dan mudah digunakan (*user-friendly*), mengikuti model interaksi *conversational UI* berbentuk kotak percakapan (*chat box*). Antarmuka ini menjadi titik akses utama bagi pengguna untuk berinteraksi langsung dengan *rule-based engine* yang telah dijelaskan pada subbab 4.1.2.

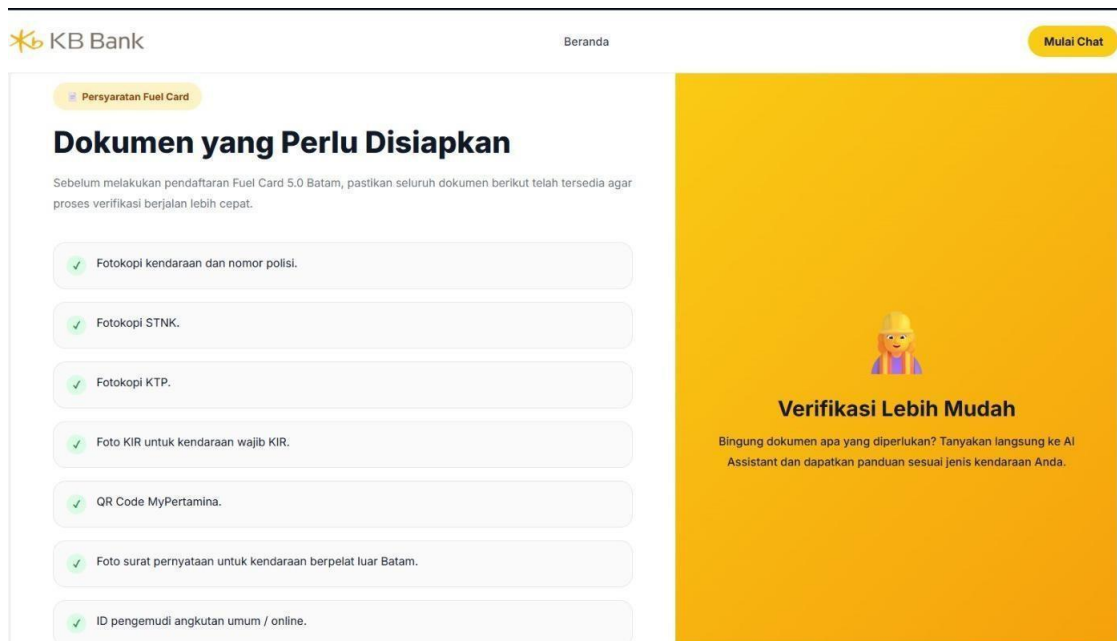


Gambar 9. Tampilan Awal Halaman Chatbot

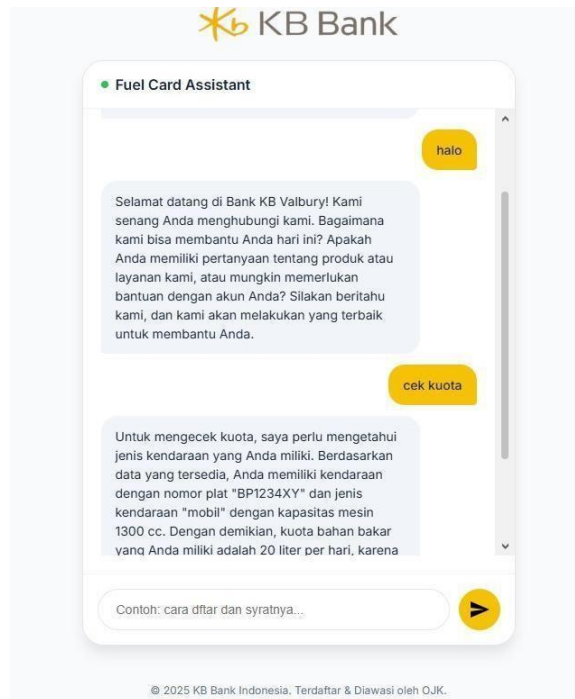
Halaman utama *chatbot* terdiri dari tiga elemen pokok, yaitu kolom riwayat percakapan (*chat window*) yang menampilkan pesan pengguna dan

jawaban sistem secara berurutan, kolom *input* teks untuk mengetikkan pertanyaan, serta tombol kirim (send button) untuk mengirimkan pesan ke server.

Alur interaksi pengguna dengan sistem berjalan sebagai berikut: pengguna mengetikkan pertanyaan pada kolom *input*, kemudian menekan tombol kirim atau tombol Enter. Teks pertanyaan tersebut dikirim ke server menggunakan permintaan asinkron (AJAX request) tanpa memuat ulang halaman (non-reload), lalu diproses oleh fungsi `prosesPertanyaan()` pada sisi back-end. Jawaban yang dihasilkan kemudian dikembalikan dalam format JSON dan ditampilkan secara otomatis pada kolom riwayat percakapan.



Gambar 10. Tampilan Halaman Chatbot



Gambar 11. Contoh Jawaban Chatbot

Setiap sesi percakapan diidentifikasi menggunakan *session_id* yang tersimpan pada tabel *users*, sehingga riwayat interaksi dapat dikaitkan dengan pengguna yang sama tanpa memerlukan proses registrasi maupun login.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian Website *Chatbot Fuel Card* KB Bank Batam berbasis rule-based system yang telah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem chatbot berbasis rule-based berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk memberikan informasi otomatis terkait Fuel Card 5.0 kepada masyarakat Kota Batam, mencakup informasi aktivasi kartu, kuota BBM harian, prosedur pendaftaran, jenis kendaraan, sanksi pelanggaran, lokasi SPBU rekanan, penanganan kartu hilang, dan jam operasional layanan.
2. Hasil pengujian *black box* pada seluruh fitur utama, baik pada sisi pengguna (pengiriman pertanyaan dan penyimpanan riwayat percakapan) maupun sisi admin (autentikasi, pengelolaan *rules*/FAQ, pengelolaan kontak, dan pemantauan log percakapan), menunjukkan status valid, yang berarti seluruh kebutuhan fungsional yang dirancang pada BAB III telah terpenuhi.
3. Hasil pengujian akurasi *rule matching* menunjukkan tingkat keberhasilan sistem dalam mengenali dan menjawab pertanyaan pengguna sebesar 86% dari total pertanyaan yang diuji, yang mengindikasikan bahwa pendekatan *rule-based* cukup efektif diterapkan pada kasus layanan informasi Fuel Card 5.0 dengan cakupan pertanyaan yang bersifat umum dan berulang.
4. Hasil pengujian non-fungsional menunjukkan sistem memenuhi kriteria performa (waktu respons rata-rata 0,8 detik), ketersediaan, dan kompatibilitas pada berbagai perangkat dan peramban (*browser*), sehingga sistem layak digunakan secara operasional.
5. Sistem yang dibangun memiliki keterbatasan yang melekat pada karakteristik pendekatan *rule-based*, yaitu ketidakmampuan menjawab pertanyaan di luar kata kunci yang terdaftar dan tidak adanya kemampuan belajar mandiri, sebagaimana ditunjukkan oleh akurasi terendah pada kategori Sanksi Pelanggaran (70%).

5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan yang telah diuraikan pada subbab Pembahasan (4.3.3), berikut disampaikan beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut:

1. Pengembangan ke arah Natural Language Processing (NLP) - sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan kemampuan pemrosesan bahasa alami atau machine learning agar mampu mengenali variasi kalimat pengguna yang tidak persis sesuai dengan `keyword_pattern` yang terdaftar, sehingga mengurangi jumlah pertanyaan yang jatuh ke jawaban fallback.
2. Integrasi dengan platform perpesanan populer, seperti WhatsApp atau Telegram, agar masyarakat dapat mengakses layanan chatbot tanpa perlu membuka situs web secara khusus, sehingga jangkauan layanan menjadi lebih luas.
3. Penambahan mekanisme evaluasi berkala oleh admin, dengan memanfaatkan data `rule_matched = FALSE` pada log percakapan untuk secara rutin mengidentifikasi pertanyaan yang belum terjawab dan menambahkan rule baru secara berkelanjutan.
4. Pengembangan kemampuan percakapan multi-tahap (multi-turn conversation), agar sistem dapat memahami konteks dari pertanyaan lanjutan pengguna, tidak hanya memproses setiap pertanyaan secara independen.
5. Penambahan fitur keamanan tambahan pada sisi admin, seperti autentikasi dua langkah (two-factor authentication) dan pencatatan riwayat aktivitas admin (audit log), untuk meningkatkan keamanan pengelolaan data sistem.
6. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dasar untuk mengembangkan sistem layanan informasi otomatis serupa pada instansi atau studi kasus lain dengan kompleksitas pertanyaan yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Partahi Fernando Wilbert Sirait. (2025). Batam Wajibkan Kartu "Fuel Card" untuk Beli Ptalite, meski Warga Punya Barcode Pertamina.
- [2] Karunia Rahma Dewi. (2024). Fungsi, Cara dan Syarat Dapat Kartu Fuel Card 5.0 untuk Beli Subsidi Ptalite.
- [3] Muh Ilham Fahmiy, I. Wardana, dan Sudjito. (2024). Bidang: Teknik Mesin, Material dan Energi Topik: Konversi, Simulasi dan Permodelan.
- [4] Chandra, A. A., Nathaniel, V., Satura, F. R., & Adhinata, F. D. (2022). Pengembangan chatbot informasi mahasiswa berbasis Telegram dengan metode natural language processing. *J. ICTEE*, 3(1), 20-27.
- [5] MZ, Y. Y., & Indrianta, H. (2022). Penerapan sistem pakar untuk identifikasi anak berkebutuhan khusus menggunakan metode rule based system. *Informasi Interaktif*, 7(1), 8-15.
- [6] Saputra, F., Handoko, R. M., Putra, W., Priskila, R., & Pranatawijaya, V. H. (2024). Chatbot Berbasis Whatsapp Teknik Informatika Universitas Palangkaraya: Rules Based System. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 10(1), 300-312.
- [7] Lantana, D. A., Ningsih, S., Waluyo, T., & Winarsih, W. (2023). Rancang Bangun Chatbot Berbasis Rule-Based Sebagai Pusat Informasi Calon Mahasiswa Baru di Universitas Nasional. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis (JUNSIBI)*, 4(1), 34-42.
- [8] Putra, G. P. M., & Tenriawaru, A. (2023). Rancang Bangun Virtual Assistant Chatbot Menggunakan Node.js pada Layanan Sistem Informasi Akademik. *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Sains dan Teknologi Informasi*, 1(1), 345-352.
- [9] Ishlakhuddin, F., Santosa, Y. M., & Nugraha, N. B. (2022). Document Generation untuk Chatbot Berbasis Aturan dengan Pendekatan Template Method. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 7(3), 194-198.
- [10] Saputra, Y., & Nurpajriah, E. S. (2023). Perancangan Strategis Sistem Informasi Question Answering System dengan Menggunakan Metode Rule-Based Nabi Ibrahim AS dan Nabi Muhammad SAW. *IJNU*, 1(1), 42-53.
- [11] Putri, T. E., & Ramadhan, G. (2024). Penerapan Chatbot sebagai Alat Pembelajaran untuk Pengembangan Pendidikan Karakter. *Indonesian Journal of Computer Science and Engineering*, 1(01), 32-38.
- [12] Supratman, A., Nugroho, B. I., Syefudin, S., & Kurniawan, R. D. (2024). Penerapan Metode Rule Based System untuk Menentukan Jenis Tanaman Pertanian Berdasarkan Ketinggian dan Curah Hujan. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(2), 7879-7890.
- [13] Yasin, P. S. F., & Dewi, C. (2025). Pengembangan Aplikasi Website Rule-Based Diagnosa dan Pengobatan pada Tanaman Padi dengan Menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(10).