P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

Sistem *Customer Relationship Management* Berbasis *Web Chatbot* Untuk Meningkatkan Retensi Pelanggan Perusahaan Jasa

[1]Nur Khopipah, [2]Wiwin Windihastuty
[1,2]Sistem Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta

E-mail: [1]nurkhopipah650@gmail.com, [2]wiwin.windihastuty@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan teknologi informasi menuntut Perusahaan jasa menyediakan layanan informasi yang cepat, konsisten dan mudah diakses. Berdasarkan data sebuah perusahaan jasa pada tahun Januari 2024 sampai Januari 2026 jumlah pelanggan aktif tercatat sebanyak 1.060 pelanggan. Namun, layanan informasi masih bergantung pada jam operasional petugas sehingga waktu respons mencapai 24–48 jam, informasi belum konsisten, dan tidak terpusat. Kondisi ini berdampak pada penurunan kepuasan dengan keluhan sebesar 34,7%. Penelitian ini bertujuan menerapkan Customer Relationship Management (CRM) berbasis web chatbot pada tahap retain guna meningkatkan kualitas layanan dan retensi pelanggan. Pengembangan sistem menggunakan metode Prototyping, pemodelan Unified Modeling Language (UML), serta implementasi React/Next.js, FastAPI, dan PostgreSQL. Sistem memanfaatkan Large Language Model (LLM) Llama 3.1 melalui layanan Groq API dan metode Retrieval-Augmented Generation (RAG) untuk menghasilkan jawaban akurat berdasarkan dokumen internal tanpa pelatihan ulang model. Hasil pengujian terhadap 25 skenario pertanyaan dari delapan dokumen internal menunjukkan chatbot memberikan jawaban valid tanpa halusinasi pada pertanyaan di luar dokumen. Uji coba membuktikan pelanggan lebih mudah memperoleh informasi layanan. Kesimpulannya, penerapan CRM berbasis web chatbot terbukti menyediakan layanan informasi yang cepat, konsisten, dan terpusat sehingga efektif memperkuat retensi pelanggan.

Kata kunci : ***Customer Relationship Management*, *Web Chatbot*, Layanan Informasi, *Large Language Model*, *Retrieval-Augmented Generation***

ABSTRACT

Based on data from a service company from January 2024 to January 2026, the number of active customers was recorded at 1,060 customers. Information services still depend on staff operational hours, inconsistent information delivery and a lack of centralization. These conditions have led to a decline in student satisfaction, with a recorded complaint rate of 34.7%. This study aims to implement a web chatbot-based Customer Relationship Management system during the retention phase to enhance service quality and customers retention. The system was developed using the Prototyping method and Unified Modeling Language modeling and implemented utilizing React/Next.js, FastAPI and PostgreSQL. Furthermore, the system utilizes the Llama 3.1 Large Language Model via the Groq API service alongside the Retrieval-Augmented Generation method to generate accurate responses based on internal documents without requiring model retraining. Testing results on 25 question scenarios derived from eight internal documents demonstrated that the chatbot provided valid answers without generating hallucinations for out-of-scope questions. User trials proved that customers could obtain secretariat service information more easily. In conclusion, the implementation of the web chatbot-based CRM system is proven to provide fast, consistent, and centralized information services, thereby effectively strengthening customers retention.

Keyword : ***Customer Relationship Management, Web Chatbot, Information Service, Large Language Model, Retrieval-Augmented Generation***

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

1. PENDAHULUAN

Perusahaan jasa dituntut untuk memberikan layanan informasi yang cepat, konsisten, dan mudah diakses guna mempertahankan tingkat kepuasan Pelanggan. Pada Persahaan Jasa XYZ, dengan jumlah pelanggan aktif yang mencapai 1.060 orang pada tahun 2025, dengan jumlah yang cukup banyak tersebut, kebutuhan terhadap layanan informasi menjadi semakin tinggi. Saat ini, informasi terkait kegiatan perusahaan dan layanan jasa bagi pelanggan sudah dapat diakses melalui website, petugas dan media sosial. Namun yang menjadi permasalahan saat ini yaitu untuk mendapatkan informasi yang ditangani secara langsung oleh petugas admin yang terkadang terlalu lama memberikan respon serta bergantung pada jam operasional petugas admin yang menyebabkan waktu tunggu respons dapat memakan waktu 24 hingga 48 jam. Selain itu, perbedaan cara penyampaian informasi oleh masing-masing petugas admin juga menimbulkan ketidakkonsistenan dalam jawaban yang diberikan. Kendala-kendala tersebut berdampak langsung pada penurunan kepuasan layanan dengan tingkat keluhan mencapai 34,7%, yang pada akhirnya berisiko menurunkan loyalitas pelanggan terhadap institusi.

2. LANDASAN TEORI

Sebagai referensi studi literatur dan acuan dalam penyusunan penelitian, diperlukan penelitian terdahulu untuk menjadi perbandingan. Penelitian ini difokuskan pada manajemen layanan informasi akademik Perusahaan jasa melalui integrasi *Customer Relationship Management* (CRM) berbasis *web chatbot*.

Pada penelitian [1] "Perancangan *Chatbot* Berbasis *Artificial Intelligence* dengan Menggunakan Python untuk Manajemen Hubungan Pelanggan di Rudy Salon & Spa" membahas penerapan chatbot AI untuk mengotomatisasi layanan informasi dan promosi dalam mendukung efisiensi CRM salon.

Penelitian [2] "Rancang Bangun Aplikasi Pembelian Tiket Teater dengan Fitur Pelayanan Chatbot AI Menggunakan Pendekatan Metode *Customer Relationship Management* (Studi Kasus: Mini Teater Edukatif Kuningan)" mengkaji pemanfaatan *Large Language Model* (LLM) OpenAI pada chatbot untuk memfasilitasi transaksi dan layanan informasi interaktif pada aplikasi pemesanan tiket.

Penelitian [3] "Chatbot Berbasis *Retrieval Augmented Generation* (RAG) untuk Peningkatan Layanan Informasi Sekolah" menguraikan keberhasilan implementasi LLM yang dipadukan dengan metode RAG guna menghasilkan respons akurat seputar informasi sekolah tanpa perlu datang ke lokasi.

Penelitian [4] "Perancangan Sistem Informasi Chatbot *Retrieval Augmented Generation* Berbasis Website pada PT. Revolusi Cita Edukasi" menekankan pemanfaatan integrasi berbagai model AI dan RAG untuk memproses sumber data internal (PDF) sehingga mampu menyajikan jawaban yang akurat, relevan, dan aman bagi kebutuhan pengetahuan karyawan internal.

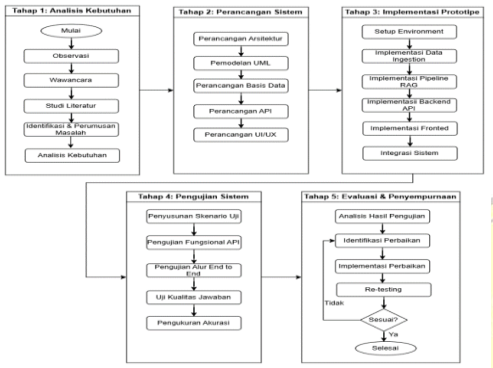
Terakhir, penelitian [5] "Implementasi CRM (*Customer Relationship Management*) di Perpustakaan Daerah Medan" menjabarkan analisis kualitatif deskriptif mengenai tahapan penerapan CRM yang berjalan baik pada instansi layanan publik dalam upaya mempertahankan loyalitas pengunjung. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan penerapan *Customer Relationship Management* (CRM) berbasis web chatbot yang menggabungkan pendekatan *Large Language Models* dan metode *Retrieval-Augmented Generation*, Pelanggan dapat memperoleh informasi yang dibutuhkan secara cepat, akurat, dan terpusat, sehingga layanan informasi yang lebih baik tersebut mampu meningkatkan kepuasan dan loyalitas Pelanggan, sehingga mendukung retensi dalam mempertahankan hubungan jangka panjang antara Pelanggan dan Perusahaan XYZ.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Prototyping* dalam mengembangkan sistem

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

CRM berbasis *web chatbot* sebagai sarana peningkatan layanan informasi. Menurut [4] metode ini dipilih karena memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara iteratif umpan balik pengguna. Tahapan dalam melakukan penelitian ini, seperti pada Gambar 1. Sebagai berikut;



Gambar 1. Metode Penelitian

a. Analisis Kebutuhan
Pada tahap ini dilakukan analisis untuk memahami kondisi layanan informasi yang sedang berjalan, bagaimana informasi disampaikan kepada Pelanggan saat ini, dimulai dengan melakukan observasi layanan informasi di Admin, wawancara dengan petugas dan pelanggan, serta studi literatur yang relevan dengan topik penelitian. Hasil analisis digunakan untuk identifikasi dan perumusan masalah, kemudian pengumpulan data kepada petugas admin berupa daftar pertanyaan yang sering muncul beserta jawaban yang diberikan, yang nantinya menjadi sumber pengetahuan (*knowledge base*) bagi sistem.

b. Perancangan Sistem
Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Perancangan meliputi arsitektur sistem, pemodelan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang terdiri atas *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram* serta perancangan basis data, API, dan antarmuka pengguna (UI/UX) agar sistem mudah digunakan.

c. Implementasi Prototipe
Pada tahap ini rancangan sistem diimplementasikan menjadi sebuah prototipe. Proses meliputi *setup environment*, implementasi *data ingestion* untuk membangun *knowledge base*, implementasi *pipeline Retrieval-Augmented Generation* (RAG), serta pengembangan *backend* API dan *frontend*. Seluruh komponen kemudian diintegrasikan sehingga membentuk satu kesatuan sistem yang berfungsi.

d. Pengujian Sistem
Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap prototipe untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan. Pengujian fungsional menggunakan metode *black box testing* yang diawali dengan penyusunan skenario uji, kemudian dilanjutkan dengan pengujian API dan alur *end-to-end*. Selanjutnya dilakukan uji kualitas jawaban dan pengukuran akurasi untuk menilai relevansi serta ketepatan respons sistem. Uji kualitas jawaban melibatkan petugas Admin guna memastikan jawaban yang dihasilkan sesuai dengan informasi yang sebenarnya.

e. Evaluasi dan Penyempurnaan
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil pengujian untuk mengidentifikasi bagian sistem yang masih memerlukan perbaikan. Selanjutnya, dilakukan implementasi perbaikan dan *re-testing* guna memastikan perubahan telah berjalan dengan baik. Proses evaluasi dan pengujian ulang dilakukan secara iteratif hingga sistem memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan pada tahap analisis kebutuhan.

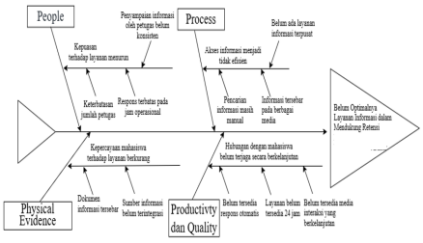
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Masalah

Menurut [6] *Fishbone* Diagram secara umum adalah sebuah gambaran grafis yang menampilkan data mengenai faktor penyebab dari kegagalan atau ketidak sesuaian hingga menganalisa ke sub paling dalam dari faktor penyebab timbulnya masalah. Maka digunakannya *Fishbone* Diagram untuk menjelaskan

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

permasalah tersebut. Adapun hasil analisis menggunakan *Fishbone* dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut;



Gambar 2. *Fishbone* Diagram

a. *People* (orang)
Sebab :
1) Keterbatasan jumlah petugas
2) Respons terbatas pada jam operasional
3) Penyampaian informasi oleh petugas belum konsisten

Akibat :
Kepuasan Pelanggan terhadap layanan menurun

b. *Process* (Proses)
Sebab :
1) Pencarian informasi masih manual
2) Informasi tersebar pada berbagai media
3) Belum ada layanan informasi terpusat

Akibat :
Akses informasi menjadi tidak efisien

c. *Physical Evidence* (Bukti Fisik/Sarana)
Sebab :
1) Dokumen informasi tersebar
2) Sumber informasi belum terintegrasi

Akibat :
Kepercayaan Pelanggan terhadap layanan berkurang

d. *Productivity & Quality* (Produktivitas & Kualitas)
Sebab :
1) Belum tersedia respons otomatis
2) Layanan belum tersedia 24 jam
3) Belum tersedia media interaksi yang berkelanjutan

Akibat :
Hubungan dengan Pelanggan belum terjaga secara berkelanjutan

4.2 Sistem Usulan

a. *Use Case* Diagram

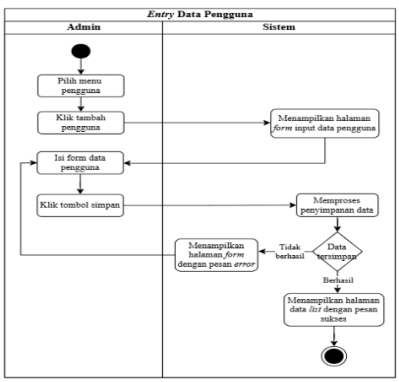
Menurut [7] *use case* diagram ini menggambarkan bagaimana aktor sistem berinteraksi satu sama lain dan menunjukkan fungsi-fungsi yang ada dalam sistem informasi yang sedang dikembangkan. Identitas aktor sistem dan manusia dijelaskan dalam sebuah *use case*. Gambar 3 sebagai berikut adalah diagram *use case* yang telah dibuat untuk memenuhi kebutuhan identifikasi



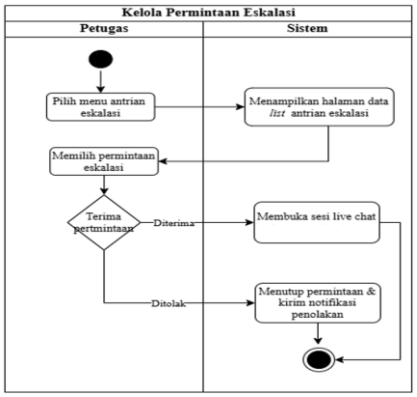
Gambar 3. *Use Case* Diagram

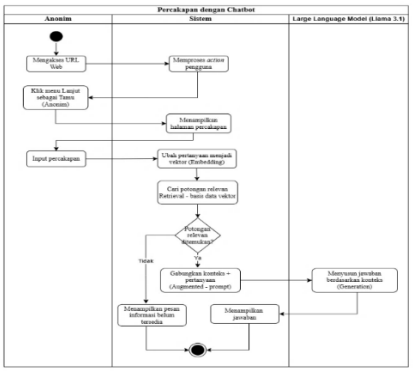
b. *Activity* Diagram

Menurut [8] *activity* diagram merepresentasikan aliran proses atau aktivitas dalam sebuah sistem yang akan dibangun, mulai dari proses awal, keputusan-keputusan yang terjadi di dalam sistem, hingga bagaimana sebuah proses berakhir. *Activity* diagram juga memvisualisasikan proses-proses paralel yang terjadi ketika sistem dieksekusi. Tahapan atau langkah-langkah yang terjadi di dalam sistem digambarkan dalam diagram ini. Gambar 4 berikut adalah gambaran proses bisnis usulan yang digambarkan menggunakan *activity* diagram;



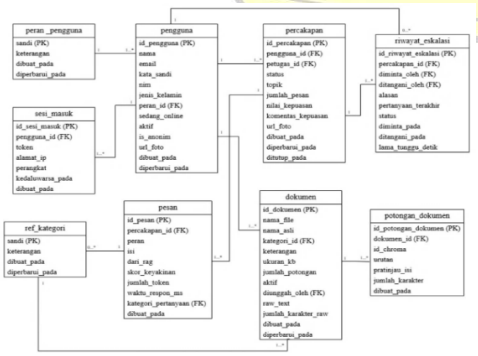
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2





c. *Class* Diagram

Menurut [7] *Class* Diagram merupakan salah satu jenis diagram UML yang menggambarkan struktur sistem secara detail, termasuk kelas-kelas yang ada dalam sistem, atribut, metode, dan hubungan antar objek. Class Diagram yang menggambarkan struktur kelas pada sistem *Customer Relationship Management* (CRM) berbasis *web chatbot* untuk Admin, seperti pada Gambar 5. berikut;

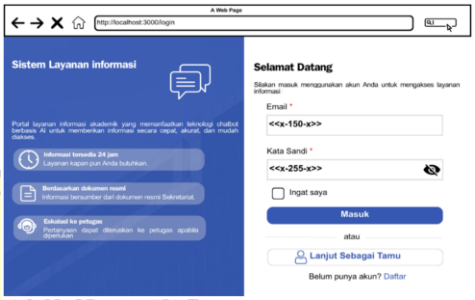


Gambar 4. *Class* Diagram

d. Tampilan Layar

1) Login

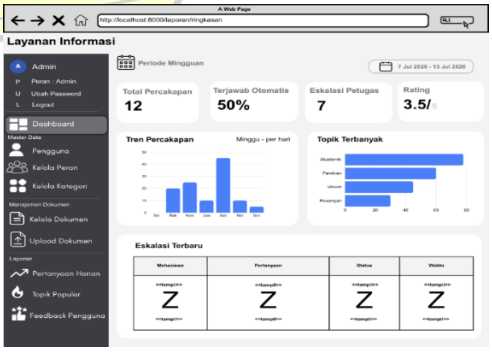
Pengguna yang telah memiliki akun dapat memasukkan alamat email dan kata sandi, kemudian menekan tombol "Masuk". Setelah kredensial dinyatakan valid, pengguna diarahkan ke halaman utama sesuai dengan peran dan hak aksesnya, halaman utama seperti pada Gambar 6. berikut;



Gambar 5. Tampilan Layar Login

2) Dashboard

Halaman ini memuat ringkasan metrik layanan, seperti jumlah percakapan, persentase pertanyaan yang terjawab secara otomatis, jumlah eskalasi ke petugas, serta nilai rata-rata rating yang diberikan pengguna terhadap layanan. Selain itu, dashboard juga menampilkan grafik tren percakapan berdasarkan periode tertentu, grafik topik pertanyaan yang paling banyak diajukan, serta daftar eskalasi terbaru yang sedang atau telah ditangani oleh petugas. Tampilan layar pada dashboard seperti pada Gambar 7 dibawah ini;

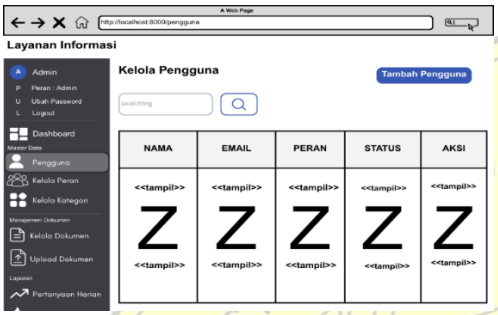


Gambar 6. Tampilan Layar Dashboard

3) Data Pengguna

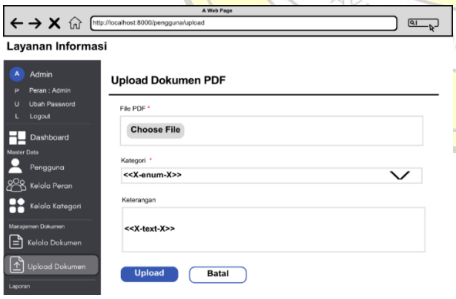
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

Halaman ini menampilkan data pengguna seperti nama, email, dan peran. Menu ini dikelola oleh admin yang memiliki akses untuk menambahkan data baru melalui tombol "Tambah Pengguna", serta mengedit, mereset kata sandi, atau menonaktifkan akun melalui kolom aksi. Tampilan layar tambah pengguna, seperti pada Gambar 8 berikut;



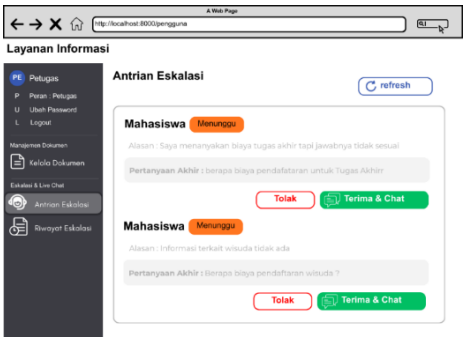
Gambar 7. Data Pengguna

4) *Entry File* Dokumen
Halaman ini admin dapat memilih berkas PDF dan menentukan kategorinya untuk dijadikan sumber pengetahuan *chatbot*. Setelah itu admin menekan tombol "Simpan" agar dokumen diproses ke dalam basis pengetahuan melalui metode RAG. Gambar 9. berikut adalah tampilan layar untuk entri dokumen;



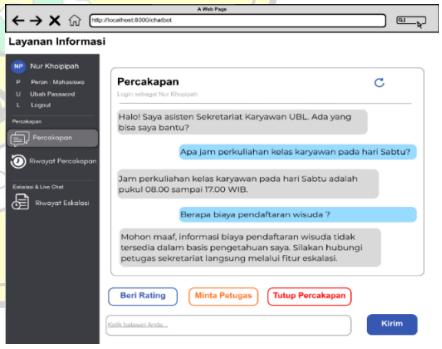
Gambar 8. Entry File Dokumen

5) Kelola Permintaan Eskalasi
Halaman ini menampilkan daftar permintaan eskalasi yang masuk dari Pelanggan. Petugas dapat menerima atau menolak permintaan; apabila diterima, proses dilanjutkan ke *live chat* dengan Pelanggan. Tampilan layat untuk mengelola eskalasi seperti pada Gambar 10. sebagai berikut;



Gambar 9. Kelola Permintaan Eskalasi

6) Percakapan dengan *Chatbot*
Tampilan percakapan dengan *chatbot* bagi Pelanggan. Pada halaman ini Pelanggan dapat mengetikkan pertanyaan lalu mengirimkannya, kemudian sistem menampilkan jawaban yang relevan berdasarkan basis pengetahuan. Apabila jawaban dirasa belum memadai, Pelanggan dapat mengajukan permintaan eskalasi kepada petugas. Tampilan layar pada chatbot seperti pada Gambar 11. berikut;



Gambar 10. Percakapan dengan *Chatbot*

4.3 Pengujian Sistem

Menurut [9] pendekatan pengujian *black box* adalah metode pengujian di mana data tes berasal dari persyaratan fungsional yang ditentukan tanpa memperhatikan struktur program akhir. *Black box* Testing berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Sistem yang telah dibangun diuji terlebih dahulu menggunakan metode *black*

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

box testing untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan meminimalkan terjadinya kesalahan. Tabel 1. adalah pengujian terhadap Sistem CRM Berbasis *Web Chatbot* untuk Layanan Informasi pada Perusahaan Jasa XYZ

Table 1. Pengujian Sistem

No	Menu yang diuji	Item Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Data Pengguna	Tambah Data	1. Pilih Menu "Pengguna" 2. Klik "Tambah Pengguna" 3. Isi data dan klik "Simpan"	Data tersimpan dan tampil di data *list*	Berhasil
2		Ubah Data	1. Klik "Edit Data" pada baris data 2. Ubah data 3. Klik "Simpan Perubahan"	Perubahan tersimpan dan tampil di data *list*	Berhasil
3		Nonaktifkan Pengguna	1. Klik "Nonaktifkan Pengguna" pada baris data 2. Klik "Ok"	Data pengguna berstatus Nonaktif dan tidak dapat melakukan login	Berhasil
4	Data *File* Dokumen	Tambah Data	1. Pilih Menu "Kelola Dokumen" 2. Klik "Upload Dokumen" 3. Pilih *file* PDF dan input data 4. Klik "Upload"	Dokumen berhasil diunggah dan menjadi bagian dari basis pengetahuan sistem.	Berhasil
5		Hapus Data	1. Klik "Hapus" pada baris dokumen 2. Konfirmasi penghapusan	Dokumen terhapus dari data *list*	Berhasil

Tabel 2. adalah pengujian pada *dashboard* terhadap Sistem CRM Berbasis *Web Chatbot* untuk Layanan Informasi pada Perusahaan Jasa XYZ

Table 1. Pengujian 2. Dashboard

No	Menu yang di Uji	Item Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	*Dashboard*	Tampilan *Dashboard*	Masuk sebagai Admin Klik menu "*Dashboard*"	Sistem menampilkan statistik ringkas (total percakapan, total terjawab otomatis, eskalasi ke petugas, rata-rata rating, tren percakapan, topik terbanyak dan riwayat eskalasi terbaru)	Berhasil

Tabel 3. adalah pengujian pada Eskalasi dan *Live Chat* terhadap Sistem CRM Berbasis *Web Chatbot* untuk Layanan Informasi pada Perusahaan Jasa XYZ

Table 2. Pengujian 3. Eskalasi & *Live Chat*

No	Menu yang di Uji	Item Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Kelola Permintaan Eskalasi	Permintaan Eskalasi	1. Masuk sebagai Petugas 2. Buka menu "Antrian Eskalasi" 3. Memilih salah satu permintaan dan menekan "Terima" atau "Tolak" 4. Apabila diterima, petugas melanjutkan ke live chat dengan Pelanggan	Permintaan eskalasi berhasil ditangani, yaitu diterima dan dilanjutkan ke live chat, atau ditolak	Berhasil
2	*Live Chat* dengan Pelanggan	*Live Chat*	1. Buka sesi live chat dengan Pelanggan 2. Membalas pertanyaan Pelanggan melalui live chat 3. Klik "Kirim"	Pesan petugas terkirim dan tampil pada percakapan Pelanggan	Berhasil

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

Tabel 4. adalah pengujian pada Percakapan dengan Chatbot terhadap Sistem CRM Berbasis *Web Chatbot* untuk Layanan Informasi pada Perusahaan Jasa XYZ

Table 3. Pengujian 4. Percakapan dengan Chatbot

No	Menu yang di Uji	Item Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Percakapan dengan *Chatbot* (Pelanggan)	Kirim Pertanyaan	Masuk sebagai Pelanggan Pilih menu "Percakapan" Ketik pertanyaan dan kirim	Pelanggan memperoleh jawaban atas pertanyaan yang diajukan	Berhasil
2	*View* Riwayat Percakapan	Tampilan Riwayat	Buka menu "Riwayat Percakapan"	Sistem menampilkan daftar percakapan Pelanggan sebelumnya	Berhasil
3	*Entry Rating* & Ulasan	Simpan *Rating*	Menekan opsi "Beri Rating" pada jawaban yang didapatkan Pilih nilai *rating* Isi ulasan lalu klik "Kirim"	Rating dan ulasan berhasil disimpan oleh sistem	Berhasil
4	Ajukan Permintaan Eskalasi	Tombol Eskalasi	Menekan tombol "Minta Petugas" pada percakapanIsi alasan eskalasi (opsional) Konfirmasi permintaan	Permintaan eskalasi berhasil diajukan dan masuk ke antrean petugas	Berhasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan proses perancangan, implementasi, dan pengujian sistem CRM berbasis web chatbot pada Admin Kelas Karyawan Universitas Budi Luhur, dapat disimpulkan beberapa hal. Pertama, penerapan konsep CRM difokuskan pada tahap *retain* yang diwujudkan melalui fitur layanan informasi otomatis berbasis chatbot, eskalasi ke petugas, penilaian (*rating*), serta laporan evaluasi layanan guna menjaga kepuasan dan loyalitas Pelanggan demi mempertahankan hubungan jangka panjang. Kedua, sistem mampu menyediakan layanan informasi secara terpusat melalui satu media yang dapat diakses kapan saja, dengan jawaban yang dihasilkan dari satu basis pengetahuan sehingga penyampaian informasi lebih konsisten. Ketiga, penerapan LLM Llama 3.1 melalui Groq API dengan metode RAG mampu menghasilkan jawaban yang relevan berdasarkan dokumen internal, serta memungkinkan pembaruan basis pengetahuan melalui penambahan dokumen baru tanpa pelatihan ulang model. Keempat, berdasarkan pengujian terhadap 25 skenario pertanyaan yang mengacu pada delapan dokumen internal, jawaban sistem telah dikonfirmasi kesesuaiannya oleh petugas, termasuk pada pertanyaan di luar ruang lingkup dokumen yang tidak menghasilkan jawaban bersifat *hallucination*.

Untuk pengembangan selanjutnya, penerapan CRM dapat diperluas ke tahap *acquire* dan *enhance*; sistem dapat diintegrasikan dengan Sistem Informasi Akademik atau *Single Sign-On* untuk validasi identitas Pelanggan; jenis sumber data dapat diperluas tidak hanya dokumen PDF berbasis teks tetapi juga hasil pemindaian melalui *Optical Character Recognition* (OCR); serta sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan layanan administrasi daring dan memanfaatkan model LLM dengan kemampuan yang lebih tinggi agar kualitas jawaban dan stabilitas layanan menjadi lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. Faturrahman and P. Setiawati, "Perancangan Chatbot Berbasis Artificial Intelligence Dengan Menggunakan Python Untuk Manajemen Hubungan Pelanggan Di Rudy Salon & Spa," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 3, pp. 4412–4419, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i3.13657.

[2] I. Maulana, G. D. Sonia, and C. A. Cholik, "Fitur Pelayanan Chatbot Ai Menggunakan Pendekatan Metode Customer Relationship Management (Studi Kasus : Mini Teater Edukatif Kuningan)," vol. 10, no. 3, pp. 4847–4853, 2026.

[3] S. Elysia and Herianto, "Chatbot Berbasis Retrieval Augmented Generation (RAG) untuk Peningkatan Layanan Informasi Sekolah," *J. TIFDA (Technology Inf. Data Anal.*, vol. 1, no. 2, pp. 52–58, Dec. 2024, doi: 10.70491/tifda.v1i2.52.

[4] F. L. D. Cahyanti and R. D. A. Raya, "Perancangan Sistem Informasi Chatbot Retrieval Augmented Generation Berbasis Website Pada PT. Revolusi Cita

Edukasi," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 15–21, 2025, doi: 10.31294/m75d4782.

[5] E. Soraya and H. Sazali, "Implementasi CRM (Customer Relationship Management) Di Perpustakaan Daerah Medan," *Pustaka Karya J. Ilm. Ilmu Perpust. dan Inf.*, vol. 11, no. 1, p. 23, 2023, doi: 10.18592/pk.v11i1.9620.

[6] E. Aristriyana and R. Ahmad Fauzi, "Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis," *J. Ind. Galuh*, vol. 4, no. 2, pp. 75–85, 2023, doi: 10.25157/jig.v4i2.3021.

[7] G. Khairunnisa and A. Voutama, "Penerapan Uml Dalam Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Inventaris Berbasis Web Di Bem Fasilkom Unsika," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 48–55, 2024.

[8] S. Narulita, A. Nugroho, and M. Z. Abdillah, "Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS) Universitas Nasional Karangturi Semarang , Indonesia (deskripsi) dan perancangan sistem , khususnya pada pemrograman berorientasi objek (Nistrina," no. 3, pp. 244–256, 2024.

[9] S. Hendartie, S. Jayanti, and H. Sutejo, "Pengujian Aplikasi Penerimaan Pelanggan Baru (Pmb) Stmik Palangkaraya Menggunakan Black Box Testing," *J. Sains Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 31–40, 2023, doi: 10.33084/jsakti.v5i2.5021.