

## **TUGAS AKHIR**



**PENGEMBANGAN CHATBOT AI BERBASIS LARGE  
LANGUAGE MODEL (LLM) LANGCHAIN DENGAN  
RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION (RAG) PADA  
CUSTOMER SERVICE  
DI PT. TELEMEDIA PRIMA NUSANTARA**

Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV  
Manajemen Informatika Jurusan Manajemen Informatika

Disusun oleh:

Moh Wildan Haikhal

062140832958

**PROGRAM SARJANA TERAPAN DIV MANAJEMEN INFORMATIKA  
JURUSAN MANAJEMEN INFORMATIKA  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA TAHUN 2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PENGEMBANGAN CHATBOT AI BERBASIS *LARGE LANGUAGE MODEL* (LLM)**  
**LANGCHAIN DENGAN *RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION* (RAG) PADA**  
**CUSTOMER SERVICE DI PT. TELEMEDIA PRIMA NUSANTARA**



**OLEH:**

**Moh Wildan Haikhal**  
**062140832958**


Palembang, Juli 2025

Disetujui oleh,

Pembimbing I,

  
Dr Indri Ariyanti, S.E., M.Si.  
NIP 197306032008012008

Pembimbing II,

  
Nurul Ilma Hasana Kunio, S.Kom, M.Kom.  
NIP 199005182023212023

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Manajemen Informatika

  
Sony Oktapiandi, S.Kom., M.Kom.  
NIP 197510272008121001

**PENGEMBANGAN CHATBOT AI BERBASIS *LARGE LANGUAGE MODEL*  
(LLM) LANGCHAIN DENGAN *RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION* (RAG)  
PADA CUSTOMER SERVICE DI PT. TELEMEDIA PRIMA NUSANTARA**

Telah Dinji dan dipertahankan di depan penguji Sidang Tugas Akhir  
pada hari Jumat, 18 juli 2025

Ketua penguji

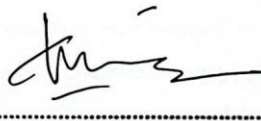
Dr. Indri Arivanti, S.E., M.Si  
NIP. 197306032008012008

Tanda tangan

  
.....

Anggota penguji

Devi Sartika, S.Kom., M.Ab  
NIP. 197710112001122002

  
.....

Denny Alfian, M.Kom  
NIP. 198812022019031009

  
.....

Marti Utari, S.Pd., M.M  
NIP. 199003092022032005

  
.....

Mengetahui,  
Ketua jurusan manajemen informatika

  
Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 197510272008121001

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Moh Wildan haikhal  
NIM : 062140832958  
Program Studi : Diploma IV Manajemen informatika  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Chatbot AI berbasis Large Language Model (LLM) Langchain dengan Retrieval-Augmented Generation (RAG) pada customer service di PT. Telemedia Prima Nusantara” bebas dari unsur plagiarisme yang membuat bagian-bagian dari karya ilmiah lain yang pernah diajukan dan diterbitkan untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi manapun selain karya ilmiah atau pendapat milik orang lain yang dicantumkan dan diakui sumbernya secara benar dalam daftar pustaka (terlampir).

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat unsur plagiarisme atau penyalahgunaan karya/pemikiran orang lain tanpa izin, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku.



Mengetahui,  
Pembimbing I,

  
Dr Indri Ariyanti, S.E., M.Si.  
NIP 197306032008012008

Pembimbing II,

  
Nurul Ilma Hasana Kunio, S.Kom., M.Kom  
NIP 199005182023212023

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ١١

*“Wahai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Apabila dikatakan, “Berdirilah,” (kamu) maka berdirilah. Niscaya Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu. Sungguh Allah Maha Teliti terhadap apa yang kamu kerjakan.”*

さよなら、おれわ だいすきな ひと “

Selamat tinggal, orang yang sangat aku cintai.”

### PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta yang selalu mendampingi, mendoakan, memberikan dukungan sampai akhir.
2. Saudara-saudariku tercinta yang selalu menemaniku dalam suka dan duka.
3. Seluruh dosen yang telah memberiku banyak wawasan dan ilmu pengetahuan dengan sabar dan ikhlas, terima kasih atas bimbingan dan arahnya sampai akhir.
4. Teman-temanku yang turut memberikan semangat serta membantu selama perkuliahan.
5. Kampusku tercinta, yang menjadi tempatku menuntut ilmu selama 4 tahun, yang menjadi kebanggaanku dalam meraih cita-cita.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan *chatbot* AI berbasis *Large Language Model* (LLM) dengan integrasi *LangChain* dan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) untuk meningkatkan layanan pelanggan di PT Telemedia Prima Nusantara. Metode pengembangan menggunakan CRISP-DM, meliputi tahapan pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, pemodelan, evaluasi, dan deployment. Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi proses layanan, wawancara dengan tim internal, analisis dokumen FAQ, dokumentasi alur pengiriman invoice dan status pembayaran dari sistem Mixradius, riwayat percakapan pelanggan di WhatsApp, serta dokumen teknis internal lainnya. Data tambahan dikumpulkan melalui feedback pengguna internal saat evaluasi sistem dan eksperimen chatbot berbasis interaksi langsung, menggunakan metrik BLEU, ROUGE, dan waktu respons untuk pengukuran performa. Metode pemecahan masalah menggunakan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) yang diorkestrasi dengan *framework LangChain*. Informasi dikumpulkan dari basis data vektor menggunakan FAISS, kemudian diolah oleh GPT-3.5 Turbo untuk menghasilkan jawaban. Komponen Skill Router diterapkan untuk klasifikasi intensi dan pengaturan jalur pemrosesan. Hasil evaluasi menunjukkan chatbot mampu memberikan jawaban dengan akurasi 93,33%, BLEU-2 sebesar 0,518, ROUGE-L sebesar 0,683, dan waktu respons rata-rata 1,55 detik. Hasil penelitian ini menunjukkan sistem terbukti efektif dalam menjawab pertanyaan pelanggan secara otomatis, efisien, dan kontekstual. Rekomendasi pengembangan selanjutnya mencakup perluasan basis pengetahuan, deteksi intensi otomatis, eskalasi ke agen manusia, integrasi monitoring, serta optimalisasi *embedding* dan *vector store* alternatif.

**Kata Kunci:** *Chatbot AI, Large Language Model (LLM), LangChain, Retrieval-Augmented Generation (RAG), Customer Service, CRISP-DM.*

## **ABSTRACT**

*This research aims to develop an AI chatbot based on Large Language Model (LLM) with LangChain and Retrieval-Augmented Generation (RAG) integration to improve customer service at PT Telemedia Prima Nusantara. The development method uses CRISP-DM, which includes the stages of business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, and deployment. Data collection methods were carried out through observation of service processes, interviews with internal teams, analysis of FAQ documents, documentation of invoice delivery and payment status from the Mixradius system, customer conversation history on WhatsApp, and other internal technical documents. Additional data was collected through internal user feedback during system evaluation and experiments with a chatbot based on direct interaction, using BLEU, ROUGE, and response time metrics for performance measurement. The problem-solving method employed the Retrieval-Augmented Generation (RAG) approach, orchestrated using the LangChain framework. Information was collected from the vector database using FAISS, then processed by GPT-3.5 Turbo to generate answers. The Skill Router component was applied for intent classification and processing path configuration. Evaluation results show that the chatbot can provide answers with 93.33% accuracy, a BLEU-2 score of 0.518, a ROUGE-L score of 0.683, and an average response time of 1.55 seconds. These findings demonstrate that the system is effective in automatically, efficiently, and contextually answering customer questions. Further development recommendations include expanding the knowledge base, automatic intent detection, escalation to human agents, monitoring integration, and optimization of alternative embedding and vector stores.*

**Keywords:** *AI Chatbot, Large Language Model (LLM), LangChain, Retrieval-Augmented Generation (RAG), Customer Service, CRISP-DM.*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengembangan Chatbot AI berbasis *Large Language Model (LLM)* Langchain dengan *Retrieval-Augmented Generation (RAG)* pada *Customer Service* di PT Telemedia Prima Nusantara.”** ini dengan baik.

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak sekali mendapat bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak M. Husni Mubarak, S.E., M.Si, Ak selaku Wakil Direktur II Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Dicky Seprianto, S.T., M.T. IPM selaku Wakil Direktur III Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I selaku Wakil Direktur IV Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Bapak Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Sulistiyanto, S.Kom., M.T.I., selaku Plt. Sekretaris Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
8. Dr. Indri Ariyanti, S.E., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu dan arahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
9. Nurul Ilma Hasana Kunio, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu dan arahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

10. Seluruh Dosen, Staff, Administrasi dan Karyawan Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
11. Keluarga tercinta terutama kedua orang tua dan saudara-saudariku yang senantiasa memberikan doa dan semangat, dukungan serta saran yang sangat bermanfaat agar terus melakukan yang terbaik.
12. Teman-teman seperjuangan Jurusan Manajemen Informatika terkhusus untuk kelas MIM.

Di dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis merasa masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat penulis harapkan sebagai perbaikan dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, rekan-rekan mahasiswa dan pihak yang membutuhkan sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, 15 Juli 2025

Moh Wildan Haikhal

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN DEPAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>5</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>7</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>8</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>10</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
12.1 Latar Belakang.....	1
12.2 Rumusan Masalah.....	3
12.3 Batasan Masalah.....	3
12.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
12.4.1 Tujuan .....	4
12.4.2 Manfaat .....	4
12.5 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 <i>Large Language Model (LLM)</i> .....	6
2.1.2 <i>Retrieval-Augmented Generation (RAG)</i> .....	7
2.1.3 <i>Rule-Based Text Preprocessing</i> .....	9
2.1.4 <i>Document Embedding dan Mean Pooling</i> .....	10
2.1.5 <i>Similarity Search</i> .....	11
2.1.6 <i>Chatbot</i> .....	13
2.2 <i>State Of The Art</i> .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
3.1 Tahapan Penelitian (CRISP-DM).....	16
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	18
3.3.1 Data Primer.....	19
3.3.2 Data Sekunder.....	19
3.4 Metode Pengembangan Sistem dan Pemecahan Masalah.....	20
3.4.1 Metode Pengembangan Sistem.....	20
3.4.2 Metode Pemecahan Masalah.....	22
3.5 Analisis Kebutuhan Sistem.....	35
3.5.1 <i>Flowchart</i> Sistem yang Berjalan .....	35
3.5.2 <i>Flowchart</i> Sistem yang Diusulkan .....	37
3.5.3 Spesifikasi Perangkat Keras dan Lunak.....	39

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian.....	42
4.2 Analisis Kebutuhan.....	42
4.2.1 Kebutuhan Fungsional.....	42
4.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional.....	43
4.3 Perancangan Sistem.....	44
4.3.1 <i>Data Pipeline</i> .....	45
4.3.2 Algoritma Sistem.....	48
4.3.3 Skenario Pengujian.....	50
4.4 Hasil dan Pembahasan.....	52
4.4.1 Hasil Pengembangan.....	52
4.4.2 Hasil Pengujian dan Analisa.....	53
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

3.1	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras dan Lunak	34
4.1	Hasil Pengujian Pertanyaan dengan <i>Text Preprocessing</i> , Top-K = 3 Chunk Size = 800	53
4.2	Pengujian Tanpa <i>Text Preprocessing</i>	56
4.3	Hasil Pengujian BLEU dan ROUGE-L	56
4.4	Hasil Pengujian Waktu <i>Respons Chatbot</i>	58

## DAFTAR GAMBAR

3.1	Arsitektur <i>Retrieval-Augmented Generation</i>	23	3.2	Arsitektur <i>LangChain</i> dalam Sistem Chatbot	24
3.3	<i>Flowchart</i> Sistem yang Berjalan	36			
3.4	<i>Flowchart</i> Sistem yang Diusulkan	38			
4.1	Perancangan Sistem	45			
4.2	<i>Data Pipeline</i>	47	4.3	<i>Conversation Buffer Window Memory</i>	49