

# Implementasi Chatbot Berbasis Large Language Model Untuk Pencarian Skripsi Mahasiswa Terintegrasi dengan Whatsapp

Muhammad Adryan Hasbi<sup>1</sup>, Rahmi Imanda<sup>2</sup>, Muhammad Fathan Fauzan<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta, Indonesia

Email : [rumahadryan@gmail.com](mailto:rumahadryan@gmail.com), [rahmi.imanda@uhamka.ac.id](mailto:rahmi.imanda@uhamka.ac.id), [muhammadfathanfauzan@gmail.com](mailto:muhammadfathanfauzan@gmail.com)

## Article Information

### Article history

Received 24 April 2025

Revised 28 May 2025

Accepted 19 June 2025

Available 30 June 2025

### Keywords

Chatbot  
Large Language Model  
LangChain  
Thesis Search  
WhatsApp

### Corresponding Author:

Rahmi Imanda,  
Universitas Muhammadiyah Prof.  
Dr. HAMKA,  
Email:  
[rahmi.imanda@uhamka.ac.id](mailto:rahmi.imanda@uhamka.ac.id)

## Abstract

Students often face difficulties in finding relevant thesis references, which can hinder the completion of their final projects and delay graduation. This study aims to develop a chatbot using a Large Language Model (LLM) integrated with WhatsApp as an interactive and efficient solution for academic reference search. A total of 795 classified thesis documents were collected from the Faculty of Industrial Technology and Informatics, UHAMKA. The system was built using the LangChain framework, including Setting Table Schema, Semantic Search, Rank Result, and Natural Language Interface for Databases. Implementation results showed that the chatbot successfully responded to natural language queries with 100% accuracy. User Experience Questionnaire (UEQ) evaluations indicated strong positive responses, with Clarity (2.08) and Accuracy (2.00) achieving “Excellent” ratings indicate high levels of efficiency in conducting thesis searches. This research demonstrates the effective application of LLMs in conversational academic search systems and offers a foundation for the development of similar services in other higher education institutions.

**Keywords :** *Chatbot, LLM, LangChain, Theses Search, WhatsApp*

## Abstrak

Kesulitan mahasiswa dalam mencari referensi skripsi yang relevan sering kali menjadi hambatan dalam penyusunan tugas akhir dan berpotensi menunda proses penyelesaiannya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan chatbot berbasis Large Language Model (LLM) yang terintegrasi dengan WhatsApp sebagai solusi interaktif dan efisien dalam pencarian referensi skripsi. Dataset terdiri dari 795 dokumen skripsi yang diklasifikasikan, dikumpulkan dari Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA. Sistem dirancang menggunakan framework LangChain yang mencakup Setting Table Schema, Semantic Search, Rank Result, dan Natural Language Interface for Databases. Hasil implementasi menunjukkan chatbot mampu menjawab pertanyaan berbasis bahasa alami dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Evaluasi pengalaman pengguna melalui User Experience Questionnaire menunjukkan skor positif di semua aspek, dengan skor tertinggi pada skala Kejelasan (2,08) dan Ketepatan (2,00) yaitu mendapatkan nilai “Excellent” menunjukkan efisiensi, dan kepuasan pengguna dalam pencarian skripsi. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap penerapan LLM dalam pengembangan sistem pencarian referensi skripsi berbasis percakapan dan dapat menjadi dasar bagi pengembangan layanan serupa di lingkungan pendidikan tinggi lainnya.

**Kata Kunci :** *Chatbot, LLM, LangChain, Pencarian Skripsi, WhatsApp*

Copyright©2025 M Adryan Hasbi, Rahmi Imanda, M Fathan Fauzan

This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



## 1. Pendahuluan

Dalam era modern saat ini, teknologi memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam bidang pendidikan. Penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat mendukung penyebaran informasi pembelajaran sehingga mencapai hasil yang diinginkan (Manongga, 2021). Perguruan tinggi merupakan topik dengan kemunculan terbanyak mengenai konteks integrasi teknologi dalam pendidikan (Rukmana et al., 2023). Hal ini menunjukkan peran dan dampak teknologi dalam perguruan tinggi sangat kuat, tidak hanya dalam aspek pembelajaran, tetapi juga dalam pelayanan. Di dalam perguruan tinggi, pelayanan yang berkualitas harus diberikan agar para civitas akademik dan masyarakat mendapatkan kepuasan dalam layanan yang diberikan (Guntoro et al., 2020).

Salah satu pelayanan pada Universitas Muhammadiyah Prof. Dr HAMKA adalah perpustakaan. Perpustakaan merupakan salah satu pelayanan yang memberikan informasi untuk menunjang studi akademis, memperkaya pengetahuan, dan memberikan hiburan bagi civitas akademis (Endarti, 2022). Perkembangan pelayanan pada perpustakaan adalah penyediaan skripsi mahasiswa yang sudah lulus menggunakan. Skripsi merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana berupa karya ilmiah yang ditulis dan disusun berdasarkan pedoman ilmiah (Venanda, 2022).

Perpustakaan di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr HAMKA, khususnya perpustakaan Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, juga menyediakan website penyedia skripsi. Akan tetapi, masih banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mencari referensi skripsi yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Hasil survei terhadap 45 mahasiswa tingkat akhir menunjukkan bahwa sebagian besar menghadapi kesulitan dalam menemukan referensi yang relevan dengan topik skripsi mereka. Sekitar 60% kesulitan menemukan referensi sesuai minat dan topik, sementara 80% mengalami hambatan dalam menentukan kata kunci yang tepat. Selain itu, 80% responden merasa bahwa arahan atau petunjuk informasi dari pustakawan akan sangat membantu, menunjukkan perlunya interaksi personal dalam proses ini, berupa informasi latar belakang skripsi, tujuan penelitian skripsi, batasan masalah, informasi judul skripsi berdasarkan nama dosen pembimbing, tahun terbit skripsi, metode yang digunakan dalam skripsi, dan kata kunci dalam skripsi.

Tinggi persentase sebesar 60% mahasiswa juga harus mencari referensi di luar repository UHAMKA, mengindikasikan keterbatasan akses pada referensi yang memadai. Akibat dari permasalahan tersebut, 60% mahasiswa membutuhkan waktu lebih lama untuk mendapatkan informasi tersebut bahkan dalam studi kasus tidak mendapatkan informasi, sehingga berdampak pada penyelesaian skripsi menjadi terhambat. Pada kasus tertentu, mahasiswa kesulitan mendapatkan referensi yang tepat, berdasarkan rekomendasi dari dosen pembimbing, hal ini menyebabkan mahasiswa

melakukan proses pencarian referensi yang berulang dengan topik yang sama, akibat kurangnya akses terhadap informasi yang relevan.

Oleh karena itu, pengembangan chatbot whatsapp menjadi salah satu solusi efektif untuk membantu mahasiswa mencari skripsi dengan topik yang diinginkan dengan memberikan jawaban yang interaktif kepada pengguna. Chatbot adalah kecerdasan buatan yang diprogram melalui komputer untuk dapat melakukan percakapan teks maupun audio (Suryana et al., 2022). Dalam penelitian ini, Chatbot dibuat menggunakan metode Large Language Model (LLM). Large Language Model (LLM) adalah salah satu model bahasa kecerdasan buatan yang dapat memahami dan membuat teks seperti manusia (Sutiyo et al., 2024). LLM ditandai dengan banyak parameter dan dilatih pada Kumpulan teks yang besar, serta memiliki kemampuan untuk menghasilkan output yang relevan kontekstual dan gramatikal (Topsakal & Akinci, 2023).

Adapun penelitian sebelumnya mengenai chatbot, yaitu “Question Answering System pada Chatbot Telegram Menggunakan Large Language Models (LLM) dan Langchain (Studi Kasus UU Kesehatan)”. Penelitian tersebut mengembangkan chatbot ini digunakan untuk membantu memberikan edukasi kepada masyarakat terhadap UU No 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan menggunakan metode Large Language Model (LLM) dan Langchain, sehingga menghasilkan respon yang sesuai mengenai kesehatan. Hasil penelitian tersebut menggunakan BERTScore mendapatkan rata-rata nilai precision, recall, f1-score masing-masing sebesar 76%, 80%, 78% (Lubis et al., 2024). Selain itu, penelitian mengenai chatbot lainnya yaitu “Implementasi Question Answering Berbasis Chatbot Telegram Pada Tafsir Al-Jalalain Menggunakan Langchain dan LLM”, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem order berbasis website menggunakan chatbot yang terintegrasi dengan telegram. Hasil evaluasi penelitian, mendapatkan persentase sebesar 84.29% dari responden dengan menggunakan sistem evaluasi Question Answering (Sutiyo et al., 2024).

Penelitian selanjutnya yaitu “Penerapan Langchain Retriever Dengan Model Chat OpenAI Dalam Pengembangan Sistem Chatbot Hadis Berbasis Telegram” yaitu Mengembangkan chatbot hadis untuk mempermudah akses informasi hadis, dengan hasil akurasi 90% (evaluasi ahli hadis) dan skor 0,97 (Scoring Evaluator), menyediakan jawaban yang relevan untuk pertanyaan mengenai hadits (Herwanza et al., 2024). Berdasarkan penelitian metode LLM sangat relevan untuk diterapkan dalam penelitian ini, khususnya untuk pencarian referensi skripsi yang menuntut kemampuan dalam memahami konteks pertanyaan, menganalisis kata kunci, dan memberikan jawaban yang akurat berdasarkan data terstruktur. LLM terbukti konsisten dalam menangani pertanyaan berbasis bahasa alami dan menghasilkan respons yang sesuai dengan maksud dan konteks pertanyaan pengguna. Keunggulan penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya terletak pada pemilihan platform WhatsApp sebagai media

interaksi utama. Berbeda dengan Telegram yang memerlukan perintah khusus yang terdapat pada menu Question Answering sistem, WhatsApp memungkinkan pengguna mengajukan pertanyaan secara langsung menggunakan bahasa alami tanpa perintah tambahan, sehingga interaksi menjadi lebih intuitif, mudah diakses, dan sesuai dengan kebiasaan pengguna sehari-hari.

Dari permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, terlihat bahwa pencarian referensi skripsi yang relevan masih menjadi tantangan bagi mahasiswa, baik dari segi aksesibilitas sistem maupun kemampuan sistem dalam memahami kebutuhan pengguna secara spesifik. Keterbatasan pada sistem pencarian konvensional, yang belum mampu merespons pertanyaan berbasis bahasa alami secara fleksibel, mendorong perlunya solusi berbasis teknologi percakapan yang lebih cerdas dan adaptif. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memudahkan mahasiswa mencari skripsi dan dapat berinteraksi mengenai topik skripsi penelitian yang diinginkannya secara detail, di ruang lingkup perpustakaan Fakultas Teknologi Industri dan Informatika yang berlokasi di Jakarta Timur. Adapun batasan sistem hanya terdapat data berfokus pada referensi skripsi pada prodi Teknik Informatika, Teknik Mesin dan Teknik Elektro jumlah 795 data, data skripsi juga didapatkan dari tahun 2018 - 2024. Diharapkan dengan adanya Whatsapp Chatbot, mahasiswa dapat lebih mudah mengakses dan menemukan referensi yang relevan untuk skripsi mereka. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada peningkatan aksesibilitas, tetapi juga pada peningkatan kualitas layanan yang diberikan kepada mahasiswa dalam mencari referensi skripsi.

## **2. Kajian Terdahulu**

### **2.1. Chatbot**

Pada penelitian (Mahendra et al., 2023) mendefinisikan secara umum, istilah chatbot berasal dari gabungan dua kata, yaitu "chat" dan "bot". Dalam konteks komputer, "chat" merujuk pada aktivitas komunikasi berbasis teks. Sementara itu, "bot" adalah sebuah program yang dirancang untuk memberikan respon berdasarkan informasi yang diterima. Selain itu menurut (Suryana et al., 2022) chatbot dapat berperan sebagai agen percakapan yang membantu atau menggantikan peran tenaga ahli melalui pemanfaatan basis pengetahuan dan algoritma kecerdasan buatan. Dalam penelitian (Maragathavalli et al., 2023) merancang chatbot medis yang diintegrasikan dengan kecerdasan buatan untuk menganalisis gejala dan data citra, sehingga mampu mendiagnosis gejala awal penyakit Alzheimer.

### **2.2. MySQL**

Menurut (Ramadhan & Mukhaiyar, 2020), MySQL merupakan salah satu database server yang sangat populer dan banyak digunakan. Database ini memanfaatkan bahasa SQL untuk mengakses serta mengelola data yang tersimpan di dalamnya. Selain

itu menurut (Sitanggang Rianto et al., 2022), MySQL memiliki sistem manajemen basis data (DBMS) berbasis SQL yang mendukung penggunaan multithread dan multi-user. MySQL unggul dalam kemampuan menangani puluhan ribu tabel dan miliaran baris data dengan cepat dan efisien, menjadikannya solusi yang sangat andal untuk pengelolaan basis data berskala besar. Kecepatan dan kelancarandalam mengolah data skala besar memberikan kelebihan signifikan dibandingkan database lain. Penelitian (Praba & Safitri, 2020) menyebutkan, berbeda dengan PostgreSQL, meskipun bersifat open source dan mendukung fitur-fitur canggih seperti transaksi, subqueries, dan triggers, lebih menonjol dalam fleksibilitas pengembangan daripada kecepatan pengolahan data yang ditawarkan MySQL.

### 2.3. Large Language Model

Menurut (Sutiyo et al., 2024), Large Language Model atau LLM adalah salah satu model bahasa kecerdasan buatan yang dapat memahami dan membuat teks seperti manusia. Sementara itu (Topsakal & Akinci, 2023) menjelaskan LLM ditandai dengan banyak parameter dan dilatih pada kumpulan teks yang besar, serta memiliki kemampuan untuk menghasilkan output yang relevan kontekstual dan gramatikal. Kelebihan Large Language Model (LLM) terletak pada kemampuan kecerdasan buatanya yang didukung teknologi Natural Language Processing (NLP), sehingga memungkinkan interaksi yang natural dengan pengguna.

Pada penilitan (Rachmat & Kesuma, 2024) menyebutkan bahwa LLM bersifat multimodal, seperti pada model Gemini, yang mampu memahami dan memproses berbagai jenis data, termasuk teks, kode, suara, gambar, dan video, serta dapat diimplementasikan di berbagai perangkat, mulai dari data center hingga perangkat mobile. LLM juga memiliki fleksibilitas dalam berbagai fungsi, seperti meringkas teks, menjawab pertanyaan, analisis sentimen, membuat konten, hingga menulis kode program. Dengan perkembangan teknologi yang terus maju, model seperti GPT, PaLM 2, dan Gemini menawarkan peningkatan performa dan cakupan aplikasi yang luas, menjadikannya alat yang populer, canggih, dan relevan di era digital.

### 2.4. Langchain

Menurut (Nurhapiza et al., 2024), LangChain adalah kerangka kerja (*framework*) yang dirancang untuk mengembangkan aplikasi dengan memanfaatkan Large Language Models (LLM). Framework ini bertujuan memberikan kemudahan bagi pengembang untuk menggunakan dan berinteraksi dengan berbagai sumber data serta aplikasi lainnya, meskipun terbatas hanya pada data berbasis teks. Selain itu LangChain terletak pada modularitas komponennya yang dapat disesuaikan untuk memenuhi berbagai kebutuhan pengembangan aplikasi kecerdasan buatan. Selain itu pada penelitian (Amelia Sari Lubis et al., 2023) juga menjelaskan bahwa LangChain mampu mengelompokkan

teks besar menjadi segmen-segmen kecil yang lebih mudah dikelola, sehingga mempermudah proses analisis dan pengambilan informasi dari data teks.

## 2.6. Pengujian

Dalam penelitian ini, pengujian bertujuan untuk melihat kemampuan akurasi chatbot dalam memberikan output yang sesuai atau tidak. Selain itu pengujian dilakukan dengan mengukur tingkat User Experience untuk melakukan evaluasi terhadap chatbot, dengan menggunakan kuisisioner.

### a. Akurasi

Menurut (Hasibuan et al., 2022), akurasi didefinisikan sebagai proses evaluasi yang mengukur seberapa dekat hasil yang diperoleh dengan hasil yang seharusnya, yang biasanya dinyatakan dalam bentuk persentase.

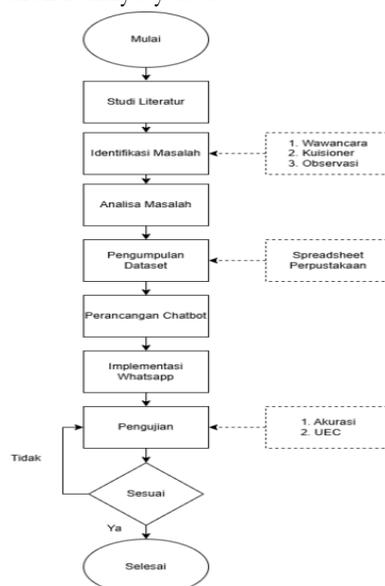
$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Jawaban\ Tepat}{Jumlah\ Seluruh\ Jawaban} \times 100\% \quad (1)$$

### b. User Experience Questionare (UEQ)

Pada penelitian (Junita Maulani et al., 2021), User Experience Questionnaire (UEQ) adalah metode pengujian yang menggunakan kuesioner untuk mengukur dan menilai tingkat pengalaman pengguna. Kuisisioner terdiri dari beberapa pertanyaan yang dievaluasi berdasarkan enam skala utama, yaitu Daya Tarik, Kejelasan, Efisiensi, Ketepatan, Stimulasi, Kebaruan.

## 3. Metodologi Penelitian

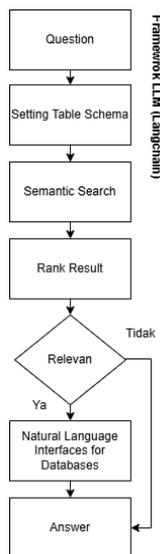
Pada tahap ini yaitu melewati alur penelitian untuk mendasari kerangka berpikir penelitian ini, adapun alur penelitiannya yaitu.



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1. merupakan tahap pertama dilakukan melalui studi literatur, yang bertujuan untuk mengumpulkan dan mengidentifikasi berbagai referensi ilmiah seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang relevan. Tahapan ini bertujuan untuk memahami metode dan pendekatan yang telah digunakan dalam penelitian serupa. Tahap kedua yaitu identifikasi masalah yang dilakukan melalui tiga metode utama, yaitu wawancara dengan pustakawan, penyebaran kuesioner kepada mahasiswa tingkat akhir, dan observasi langsung terhadap proses pencarian referensi skripsi, untuk menemukan permasalahan dan kebutuhan pengguna dalam mengakses informasi skripsi.

Tahap ketiga yaitu hasil dari proses identifikasi tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan kebutuhan pengguna dan mengklasifikasi data yang mencakup judul, nama mahasiswa, tahun terbit, nama dosen pembimbing, dan topik penelitian. Klasifikasi tersebut menjadi acuan dalam pengumpulan dataset dari dokumen skripsi. Dokumen skripsi tersebut diperoleh dari spreadsheet perpustakaan dari program studi informatika, elektro, dan mesin di Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA. Data yang telah dikumpulkan kemudian diseleksi, dibersihkan, dan disimpan dalam basis data MySQL sebagai sumber pengetahuan utama yang akan digunakan oleh chatbot. Tahap implementasi adalah perancangan chatbot menggunakan framework LangChain sebagai kerangka kerja berbasis LLM. Proses perancangan ini mencakup Setting Table Schema, Semantic Search, Rank Result, dan Natural Language Interface for Databases.



Gambar 2. Desain Visual LLM Work-Flow

Gambar 2. menunjukkan Algoritma LangChain sebagai framework LLM berfungsi sebagai sebuah kerangka kerja yang menyediakan langkah-langkah terperinci untuk menjamin keakuratan respons chatbot serta menciptakan interaksi yang natural

dengan pengguna. Terdapat beberapa proses penting dalam langkah-langkah LangChain di dalam Gambar 1, yang meliputi:

a. Setting Table Schema

Table schema merupakan deskripsi terstruktur dari sebuah tabel database yang mendefinisikan elemen-elemen seperti nama kolom, tipe data, panjang data maksimum, nilai default, serta aturan atau batasan terkait lainnya (Fernández Candel et al., 2023). Table schema berfungsi untuk memastikan bahwa data dalam tabel disimpan sesuai dengan struktur yang telah dirancang. Hal ini sangat penting dalam pengembangan database agar struktur data terorganisir dengan baik dan query dapat dijalankan secara optimal.

b. Semantic Search

Semantic search merupakan proses yang bertujuan untuk mengukur tingkat kesamaan antara teks pertanyaan yang diajukan oleh pengguna dengan data yang tersedia (Sutiyo et al., 2024).

c. Rank Result

Rank result adalah proses mengurutkan skor kemiripan secara descending, kemudian skor tertinggi akan diprioritaskan untuk diolah terlebih dahulu oleh LLM (Herwanza et al., 2024). Apabila tidak ada skor kemiripan yang ditemukan atau skor bernilai nol, LLM akan memberikan jawaban default yang menyatakan bahwa pertanyaan yang diajukan tidak relevan dengan data yang terdapat dalam table schema.

d. Natural Language Interface for Databases

Natural Language Interface for Databases atau NLIDB adalah proses untuk mengakses dan memanipulasi database dengan menggunakan bahasa alami (Nascimento et al., 2023). Proses ini memanfaatkan kemampuan LLM untuk memahami dan mengolah pertanyaan berbasis bahasa alami menjadi query SQL, kemudian menjalankannya.

Tahap Integrasi yaitu chatbot yang telah dirancang kemudian diintegrasikan ke dalam platform WhatsApp. Tahap terakhir yaitu pengujian sistem untuk memastikan bahwa chatbot berfungsi dengan baik dan memberikan hasil pencarian yang relevan. Pengujian dilakukan melalui evaluasi tingkat akurasi sistem dalam menjawab pertanyaan serta melalui metode User Experience Questionnaire (UEQ) untuk menilai kenyamanan dan kepuasan pengguna dalam menggunakan chatbot.

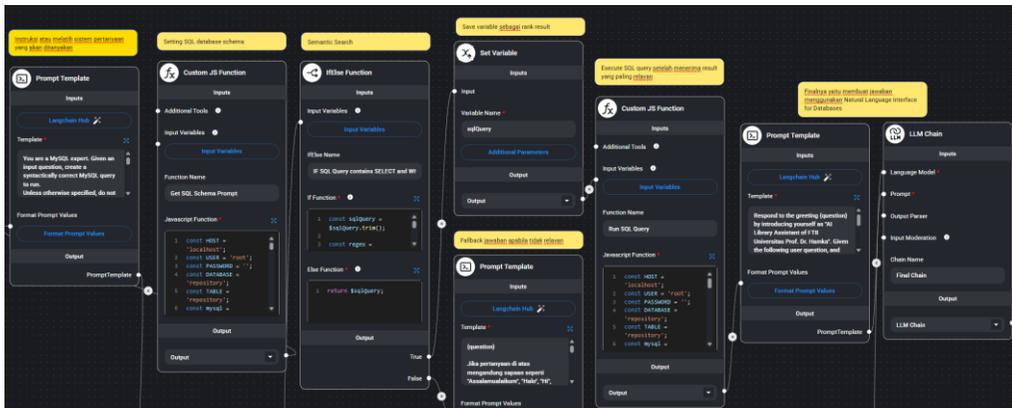
#### **4. Hasil dan Pembahasan**

Pada tahap ini membahas hasil penelitian yang menggunakan studi literatur untuk mengidentifikasi dan menganalisis data yang diperlukan, sebagai pengembangan Chatbot Pencarian Skripsi. Data dikumpulkan dari dokumen skripsi yang diperoleh melalui spreadsheet perpustakaan FTII UHAMKA. Dengan mendapatkan 1298 data

dokumen skripsi yang diperoleh dari spreadsheet perpustakaan FTII UHAMKA, kemudian diseleksi menjadi 795 data yang relevan, yang selanjutnya diolah menggunakan perangkat lunak Excel dan disimpan ke dalam basis data MySQL.

#### 4.1. Perancangan Chatbot

Pada tahap perancangan chatbot menggunakan framework LangChain untuk mengembangkan Chatbot Pencarian Skripsi tergambarakan dengan desain susunan berikut:



Gambar 3. Desain Visual LLM Work-Flow

Gambar 3. merupakan desain visual untuk merancang dan mengatur chain dalam ekosistem LangChain. Desain tersebut mengadopsi pendekatan node-based architecture di mana setiap komponen seperti Prompt Template, Custom JS Function, IfElse, Set Variable. Setiap komponen tersebut dihubungkan satu sama lain untuk membentuk alur kerja Setting Table Schema, Semantic Search, Rank Result, dan Natural Language Interface for Databases. Alur ini diawali dengan tahap Setting Table Schema yang bertujuan untuk mengatur struktur tabel pada basis data agar sistem dapat menyusun dan menyesuaikan query SQL berdasarkan pertanyaan pengguna. Selanjutnya, sistem melakukan Semantic Search guna menghitung dan mengukur tingkat kesamaan antara pertanyaan pengguna dengan data yang telah dimodelkan dalam skema tabel.

Hasil dari pencarian semantik ini kemudian diproses pada tahap Rank Result, di mana sistem memberikan urutan atau skor berdasarkan relevansi hasil pencarian terhadap konteks pertanyaan. Tahap akhir disebut sebagai Natural Language Interface for Databases, yang berfungsi untuk menerjemahkan pertanyaan dalam bahasa alami menjadi query SQL yang dijalankan ke dalam basis data. Hasil dari eksekusi query tersebut kemudian diolah kembali oleh LLM menjadi jawaban dalam bentuk bahasa alami yang mudah dipahami pengguna. Seluruh proses ini divisualisasikan dalam bentuk node-based workflow menggunakan Langflow, yang memungkinkan pengaturan logika

sistem secara modular dan terstruktur, serta mendukung pengembangan sistem tanya jawab otomatis yang efisien dan responsif terhadap pertanyaan pengguna.

## 4.2. Hasil Implementasi

### A. Hasil Implementasi LLM

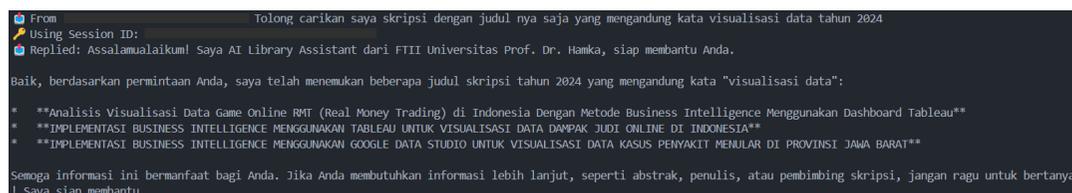
Pada tahapan ini peneliti memasukan semua data klasifikasi dan hasil data olah yang di dapatkan sebanyak 7 klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Data

| No. | Klasifikasi      | Deskripsi   |
|-----|------------------|---|
| 1   | Nama Mahasiswa   | Nama lengkap mahasiswa yang menyusun skripsi.                           |
| 2   | NIM              | Nomor Induk Mahasiswa sebagai identifikasi unik tiap mahasiswa.         |
| 3   | Program Studi    | Program studi tempat mahasiswa menempuh pendidikan.                     |
| 4   | Tahun Skripsi    | Tahun pengajuan atau penyelesaian skripsi.                              |
| 5   | Dosen Pembimbing | Nama dosen yang membimbing proses penyusunan skripsi.                   |
| 6   | Judul Skripsi    | Judul lengkap dari skripsi yang diajukan oleh mahasiswa.                |
| 7   | Abstrak          | Ringkasan isi skripsi yang menjelaskan tujuan, metode, dan hasil utama. |

Pada Tabel 1. Dari survey yang sudah dilakukan terdapat beberapa data yang sering dicari oleh mahasiswa dalam mencari referensi skripsi. Dari data tersebut dilakukan analisis data, sehingga didapatkan 7 klasifikasi data yang diperlukan dalam pencarian referensi skripsi. Klasifikasi tersebut mencakup Nama Mahasiswa, NIM, Program Studi, Tahun Skripsi, Dosen Pembimbing, Judul Skripsi, dan Abstrak. Setiap klasifikasi merepresentasikan kata kunci penting yang berkaitan dengan informasi skripsi mahasiswa, yang bertujuan untuk memudahkan proses pencarian, serta interaksi pengguna terhadap chatbot.

Klasifikasi tersebut selanjutnya dikonversi menjadi skema tabel (*table schema*) yang berfungsi sebagai struktur acuan dalam basis data. Skema ini menjadi dasar bagi chatbot dalam memahami konteks data dan menyusun query secara otomatis. Ketika pengguna mengajukan pertanyaan “Tolong carikan saya skripsi dengan judulnya saja yang mengandung kata visualisasi data tahun 2024”, akan mengidentifikasi entitas penting dari input tersebut, seperti kata kunci dan parameter filter yaitu “visualisasi data” dan “tahun 2024”.

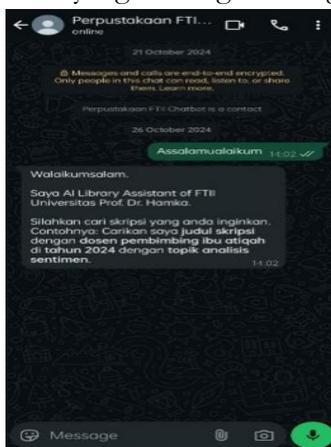


Gambar 4. Contoh hasil chatbot sesuai dengan klasifikasi data

Pada Gambar 4. menampilkan hasil interaksi pengguna dengan chatbot, pengguna melakukan pencarian judul skripsi yang mengandung kata kunci “visualisasi data” dan dibatasi pada tahun 2024 yang sesuai dengan klasifikasi data. Sistem merespons permintaan tersebut dengan menampilkan tiga hasil judul skripsi yang sesuai, respon tersebut menunjukkan bahwa chatbot mampu memahami konteks permintaan pengguna secara spesifik berdasarkan kata kunci dan tahun.

## B. Hasil Implementasi WhatsApp

Berikut hasil implementasi chatbot yang terintegrasi dengan WhatsApp:



Gambar 5. Tampilan awal chatbot WhatsApp

Pada Gambar 5. menunjukkan respons awal chatbot WhatsApp perpustakaan FTII UHAMKA saat menerima pesan dari pengguna. Chatbot secara otomatis membalas dengan memperkenalkan diri dan memberikan contoh format pertanyaan pencarian skripsi, yang mencakup entitas seperti nama dosen pembimbing, tahun, dan topik. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu memahami instruksi berbasis bahasa alami dan memberikan panduan interaktif yang memudahkan pengguna dalam mengakses informasi skripsi.



Gambar 6. Tampilan Hasil Chatbot WhatsApp

Gambar 6. memperlihatkan hasil implementasi chatbot yang terintegrasi dengan platform WhatsApp, di mana pengguna dapat melakukan pencarian judul skripsi secara langsung melalui pesan teks. Melalui WhatsApp, pengguna cukup mengirimkan pertanyaan berbasis bahasa alami, dan sistem merespons dengan pertanyaan mengenai skripsi yang sesuai. Berbeda dengan penelitian sebelumnya (Sutiyo et al., 2024) yang menggunakan Telegram sebagai platform chatbot “pertanyaan” untuk mengaktifkan fungsi Question Answering. Sehingga terdapat keterbatasan dalam hal aksesibilitas dan kenyamanan pengguna, karena mengharuskan mereka memahami sintaks atau format perintah tertentu sebelum dapat berinteraksi dengan sistem. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini lebih unggul dalam aspek kemudahan penggunaan dan fleksibilitas interaksi. Selain itu, pemanfaatan WhatsApp sebagai media interaksi juga mendukung efisiensi komunikasi karena merupakan aplikasi pesan instan yang sudah umum digunakan sehari-hari. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan aksesibilitas terhadap layanan pencarian referensi skripsi, tetapi juga memperluas potensi adopsi sistem oleh berbagai kalangan pengguna di lingkungan pendidikan tinggi.

### 4.3 Pengujian Chatbot

Pada pengujian peneliti melakukan 2 cara pengujian yaitu pengujian akurasi dan User Experience Questionnaire (UEQ)

#### A. Akurasi

Tabel 2. Pengujian Akurasi

| No. | Pertanyaan Pengguna   | Respon Chatbot  | Hasil    |
|-----|---|---|----------|
| 1   | Siapa nama mahasiswa yang membuat skripsi tentang E-Commerce Furniture? | Selamat datang! Saya Asisten Perpustakaan AI dari FTII Universitas Prof. Dr. Hamka.<br><br>Berikut adalah daftar nama mahasiswa yang membuat skripsi mengenai analisis, beserta judul skripsi mereka:<br><br>1. *Ery Firmansyah* - analisis getaran suspensi single action dan double action pada kondisi jalan<br>2. *Wise aditiya martana* - analisis sentimen masyarakat indonesia mengenai isu politik jabatan presiden 3 periode di media sosial twitter<br>3. *Eman Firmansah* - Analisa Link Budget Serat Optik Pada | Berhasil |

|   |  |                 |
|---|--|-----------------|
| <p>2 Cek informasi skripsi dari mahasiswa dengan NIM 1703015225.</p>              | <p>Jaringan Backbone di STO Jatinegara Cikarang</p> <p>Halo! Saya AI Library Assistant dari FTII Universitas Prof. Dr. Hamka. Saya akan membantu Anda mendapatkan informasi mengenai skripsi mahasiswa.</p> <p>Anda ingin mengetahui informasi skripsi dari mahasiswa dengan NIM 1703015225. Berikut adalah detail informasinya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Nama Mahasiswa: Mulvi Rahayu</li> <li>* NIM: 1703015225</li> <li>* Program Studi: Teknik Informatika</li> <li>* Judul Skripsi: Rancang Bangun Sistem ELearning Berbasis Website, studi kasus : SMP Negeri 8 Cibeber</li> <li>* Tahun Skripsi: 2023</li> <li>* Dosen Pembimbing 1: E rizal, S. Kom., M.Kom</li> <li>* Dosen Pembimbing 2: (Kosong)</li> <li>* Abstrak: SMP Negeri 8 Cibeber merupakan sekolah negeri yang berada....</li> </ul> | <p>Berhasil</p> |
| <p>3 Mahasiswa dari program studi Teknik Informatika meneliti topik apa saja?</p> | <p>Halo! Saya AI Library Assistant dari FTII Universitas Prof. Dr. Hamka. Senang bisa membantu Anda.</p> <p>Berdasarkan data skripsi mahasiswa Teknik Informatika, berikut adalah beberapa topik yang telah diteliti, dikelompokkan berdasarkan tema utama:</p> <p>A. Pengembangan Aplikasi Berbasis Mobile (Android &amp; iOS):</p> <p>a.E-commerce dan Penjualan Online:</p> <p>untuk berbagai produk seperti wallpaper, makanan (restoran, catering, toko oleh-oleh), fashion (baju, pernak-pernik, aksesoris), diecast, produk UMKM, spare part, dan lainnya.</p>  | <p>Berhasil</p> |

---

|   |   |          |
|---|---|----------|
|   | <ul style="list-style-type: none"><li>* Aplikasi kasir portable Android untuk toko.</li><li>b.Sistem Informasi dan Manajemen:</li><li>* Aplikasi absensi kehadiran siswa/karyawan dengan berbagai metode autentifikasi.</li><li>* Aplikasi inventory barang untuk berbagai jenis usaha (Fadil Mart, laboratorium farmasi, toko grosir).</li><li>c.Pendidikan dan Pembelajaran:<ul style="list-style-type: none"><li>* Aplikasi Computer Based Test (CBT).</li><li>* Aplikasi monitoring kehadiran dan kemampuan siswa.</li></ul></li><li>d.Kesehatan:<ul style="list-style-type: none"><li>* Aplikasi perekam riwayat interaksi pasien COVID-19 menggunakan Bluetooth.</li></ul></li><li>e.Lain-lain:<ul style="list-style-type: none"><li>* Aplikasi Animals Care berbasis lokasi dan pencarian.</li><li>* Aplikasi untuk monitoring &amp; komunikasi sekolah dengan alumni.</li></ul></li></ul> |          |
| 4 | sebutkan 5 mahasiswa yang menyelesaikan skripsi di tahun 2024?  | Berhasil |
|   | <p>Halo! Saya Asisten Perpustakaan AI dari FTII Universitas Prof. Dr. Hamka. Dengan senang hati saya akan membantu Anda.</p> <p>Anda meminta daftar 5 mahasiswa yang menyelesaikan skripsi di tahun 2024. Berdasarkan data yang saya miliki, berikut adalah 5 mahasiswa tersebut:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. *Havila Arga Zulkarnain*</li><li>2. *Gustian Hudi Prabowo*</li><li>3. *Andika Bagus Pambudi*</li><li>4. *Febiano Mohamad Syawali*</li></ol>  |          |

---

|   |  |  |          |
|---|--|--|----------|
| 5 | Siapa saja 5 mahasiswa yang dibimbing oleh Faldy Irwiensyah?                             | <p>5. *Maidan Fahmi*</p> <p>Halo! Saya AI Library Assistant dari FTII Universitas Prof. Dr. Hamka.</p> <p>Berdasarkan data yang saya miliki, berikut adalah 5 mahasiswa yang dibimbing oleh Faldy Irwiensyah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* M Rafly Rifaldi</li> <li>* Budi Triansyah</li> <li>* Ardi Alfarizi</li> <li>* Aldriansah Wisnu Wibisono</li> <li>* Izaz Rizka Syahbiela</li> </ul>  | Berhasil |
| 6 | Siapa penulis skripsi berjudul 'PERANCANGAN SISTEM INFORMASI E COMMERCE PENJUALAN BAJU'? | <p>Halo! Saya AI Library Assistant dari FTII Universitas Prof. Dr. Hamka.</p> <p>Berdasarkan data yang saya temukan, penulis skripsi berjudul 'perancangan sistem informasi e commerce penjualan baju' adalah *Desta Dwipuspa Ningtyas*.</p>   | Berhasil |
| 7 | Skripsi Desta Dwipuspa Ningtyas membahas apa dalam abstraknya?                           | <p>Halo! Saya AI Library Assistant dari FTII Universitas Prof. Dr. Hamka.</p> <p>Berdasarkan abstrak yang saya temukan, skripsi Desta Dwipuspa Ningtyas membahas tentang *perancangan sistem informasi e-commerce berbasis website pada Luty Collection.*</p> <p>Lebih detailnya, abstrak tersebut menjelaskan bahwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Luty Collection adalah perusahaan di industri fashion wanita yang sedang berkembang dan berupaya meningkatkan layanan serta standar kualitas.</li> <li>-Perancangan sistem e-commerce berbasis website dianggap sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi risiko kehilangan data.</li> <li>-Metode waterfall digunakan dalam pembuatan website, meliputi tahapan analisis kebutuhan,</li> </ul> | Berhasil |

perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.  
 -Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem e-commerce meningkatkan efisiensi, memperluas pasar, dan meningkatkan layanan pelanggan secara keseluruhan sebesar 87,4%, sehingga website ini dapat meningkatkan efisiensi operasional pada toko.

Pada Tabel 2. diatas, hasil pengujian chatbot WhatsApp mendapatkan 8 skenario yang berhasil dari 8 skenario yang diuji. Sehingga akurasi yang didapatkan yaitu sebesar 100%, perhitungan dapat dilihat di bawah ini:

$$Akurasi = \frac{8}{8} \times 100\%$$

$$Akurasi = 100\%$$

**B. User Experience Questionnaire (UEQ)**

Pada pengujian ini yaitu menguji chatbot dengan menggunakan UEQ, kuisisioner diberikan kepada 26 responden yang telah menggunakan Chatbot WhatsApp menggunakan google form. Mendapatkan hasil nilai UEQ sebagai berikut:

Tabel 3. Pengujian Skala UEQ

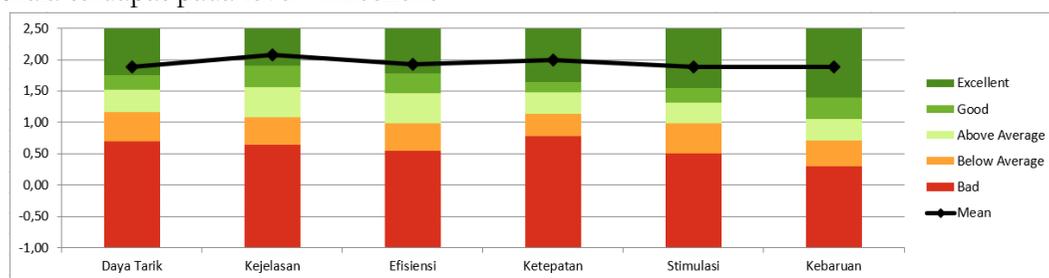
| UEQ Scales (Means and Variance) |            |      |      |
|---------------------------------|------------|------|------|
| 1                               | Daya Tarik | 1,88 | 1,31 |
| 2                               | Kejelasan  | 2,08 | 1,19 |
| 3                               | Efisiensi  | 1,92 | 1,27 |
| 4                               | Ketepatan  | 2,00 | 1,20 |
| 5                               | Stimulasi  | 1,88 | 1,39 |
| 6                               | Kebaruan   | 1,88 | 2,19 |
| 7                               | Daya Tarik | 1,88 | 1,31 |

Dapat dilihat pada Tabel 3. rata-rata yang didapatkan dari masing-masing skala UEQ menunjukkan bahwa Chatbot WhatsApp memiliki tingkat pengalaman pengguna yang baik. Skor tertinggi terdapat pada skala Kejelasan sebesar 2,08 dan Ketepatan sebesar 2,00, yang menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan informasi yang mudah dipahami dan sesuai kebutuhan. Adapun skala lain seperti Efisiensi, Daya Tarik, Stimulasi, dan Kebaruan juga menunjukkan nilai positif dengan rata-rata di atas 1,80. Kebaruan juga memiliki variansi tertinggi sebesar 2,19, yang berarti pengguna memiliki kesan lebih terhadap inovasi sistem.

Tabel 4. Benchmark UEQ Chatbot WhatsApp

| Scale      | Mean | Comparisson to benchmark | Interpretation                       |
|------------|------|--------------------------|--------------------------------------|
| Daya Tarik | 1,88 | Excellent                | In the range of the 10% best results |
| Kejelasan  | 2,08 | Excellent                | In the range of the 10% best results |
| Efisiensi  | 1,92 | Excellent                | In the range of the 10% best results |
| Ketepatan  | 2,00 | Excellent                | In the range of the 10% best results |
| Stimulasi  | 1,88 | Excellent                | In the range of the 10% best results |
| Kebaruan   | 1,88 | Excellent                | In the range of the 10% best results |
| Daya Tarik | 1,88 | Excellent                | In the range of the 10% best results |

Hasil dari benchmark di Table 4. menunjukkan bahwa Chatbot WhatsApp, hampir semua skala terdapat pada level “Excellent”.



Gambar 7. Grafik Benchmark UEQ Chatbot WhatsApp

Gambar 7. menunjukkan hasil skala memperoleh nilai rata-rata di atas 1,50 yang berada dalam kategori “Excellent”, ditunjukkan oleh garis mean yang konsisten melintasi area hijau pada grafik. Hal ini mengindikasikan bahwa chatbot memberikan pengalaman pengguna yang positif dan responsif, dengan performa terbaik terlihat pada skala Kejelasan dan Efisiensi.

## 5. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan mengatasi permasalahan kesulitan mahasiswa dalam mencari referensi skripsi yang sesuai. Dengan mengembangkan chatbot berbasis Large Language Model (LLM) yang terintegrasi melalui platform WhatsApp, penelitian ini berhasil menghasilkan sistem yang akurat, interaktif, dan mudah diakses. Hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan respon yang relevan dengan tingkat akurasi 100% serta memperoleh skor positif pada seluruh skala UEQ, terutama dalam aspek Kejelasan dan Ketepatan. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam bidang teknologi informasi, khususnya pada pengembangan sistem pencarian informasi skripsi berbasis kecerdasan buatan. Penelitian selanjutnya diharapkan sistem diperluas dengan integrasi ke dalam sistem perpustakaan universitas secara menyeluruh, serta dapat dikembangkan untuk mendukung pencarian karya ilmiah lainnya seperti jurnal, artikel, atau tugas akhir dari berbagai jenjang pendidikan. Studi

lanjutan juga dapat diarahkan pada peningkatan kemampuan multibahasa chatbot dan pengayaan dataset guna memperluas cakupan pencarian.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka atas izin dan dukungan yang diberikan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik hingga selesai. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Rahmi Imanda, seluruh staf perpustakaan, serta semua pihak yang telah berkontribusi dan memberikan dukungan selama proses penyusunan penelitian ini.

## 7. Pernyataan Penulis

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini. Penulis menyatakan bahwa data dan makalah bebas dari plagiarisme serta penulis bertanggung jawab secara penuh atas keaslian artikel.

## Bibliografi

- Amelia Sari Lubis, F., Sahara Lubis, S., & Hendrik, B. (2023). Perancangan Sistem Inventory Untuk Stok Barang Herbisida Pada UD. Anugrah Jaya Tani Dengan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySql. *Jurnal Sains Informatika Terapan*, 2(2), 50–55. <https://doi.org/10.62357/jsit.v2i2.167>
- Endarti, S. (2022). Perpustakaan Sebagai Tempat Rekreasi Informasi. *ABDI PUSTAKA: Jurnal Perpustakaan Dan Kearsipan*, 2(1), 23–28. <https://doi.org/10.24821/jap.v2i1.6990>
- Fernández Candel, C. J., García-Molina, J. J., & Sevilla Ruiz, D. (2023). SkiQL: A unified schema query language. *Data and Knowledge Engineering*, 148(June). <https://doi.org/10.1016/j.datak.2023.102234>
- Guntoro, Costaner, L., & Lisnawita. (2020). Aplikasi Chatbot untuk Layanan Informasi dan Akademik Kampus Berbasis Artificial Intelligence Markup Language (AIML). *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi*, 11(2), 291–300.
- Hasibuan, E., Informasi, S., Ilmu, F., Informasi, T., Gunadarma, U., Margonda, J., No, R., Cina, P., & Jawa, D. (2022). Implementasi Machine Learning untuk Prediksi Harga Mobil Bekas dengan Algoritma Regresi Linear berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 21(4), 595–602. <https://doi.org/10.32409/jikstik.21.4.3327>
- Herwanza, N. A. M., Harahap, N. S., Yanto, F., & Insani, F. (2024). Penerapan Langchain Retriever dengan Model Chat Openai dalam Pengembangan Sistem Chatbot Hadis Berbasis Telegram. *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 6(1), 70–83. <https://doi.org/10.35746/jtim.v6i1.514>
- Junita Maulani, T., Suprpto, & Reza Perdanakusuma, A. (2021). Evaluasi User Experience Menggunakan Metode Usability Testing dan User Experience Questionnaire (UEQ) (Studi Kasus: Website Superprof.co.id dan

- Zonaprivat.com). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(6), 2639–2645. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Lubis, A. T. U. B., Harahap, N. S., Agustian, S., Irsyad, M., & Afrianty, I. (2024). Question Answering System pada Chatbot Telegram Menggunakan Large Language Models (LLM) dan Langchain (Studi Kasus UU Kesehatan). *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(3), 955–964. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i3.1378>
- Mahendra, R., Kamayani, M., Kunci, K., & Selatan, B. (2023). Menerapkan Algoritma Neural Network Pada Chatbot Mengenai Pariwisata Di Provinsi Bangka Belitung. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 7(2), 698–709.
- Manongga, A. (2021). Pentingnya teknologi informasi dalam mendukung proses belajar mengajar di sekolah dasar. *Pascasarjana Univearsitas Negeri Gorontalo Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 978-623–98(November), 1–7.
- Maragathavalli, P., V, A. D., D, B., & S, M. (2023). A Novel Medical Chatbot with Alzheimer’s Disease Detection Using Deep Neural Network. *Computational Intelligence and Machine Learning*, 4(1), 15–17. <https://doi.org/10.36647/ciml/04.01.a004>
- Nascimento, E., García, G., Victorio, W., Lemos, M., Izquierdo, Y., Garcia, R., Paes Leme, L. A. P., & Casanova, M. A. (2023). A family of natural language interfaces for databases based on ChatGPT and LangChain. *CEUR Workshop Proceedings*, 3618, 2–6.
- Nurhapiza, Harahap, N. S., Fikry, M., & Affandes, M. (2024). Penerapan Chatbot pada Aplikasi Web Tanya Jawab Tentang Fiqih. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 5(3), 548–557. <https://doi.org/10.47065/josyc.v5i3.5148>
- Praba, A. D., & Safitri, M. (2020). Studi Perbandingan Performansi Antara Mysql Dan Postgresql. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 8(2), 88–93. <https://doi.org/10.31294/jki.v8i2.8851>
- Rachmat, N., & Kesuma, D. P. (2024). Implementasi Large Language Models Gemini Pada Pengembangan Aplikasi Chatbot Berbasis Android. *Jurnal Ilmu Komputer (JUIK)*, 4(1), 2024. <https://journal.umgo.ac.id/index.php/juik/article/view/2831%0Ahttps://journal.umgo.ac.id/index.php/juik/index>
- Ramadhan, R. F., & Mukhaiyar, R. (2020). Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 129–134. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.55>
- Rukmana, A. Y., Supriandi, & Wirawan, R. (2023). Penggunaan Teknologi dalam Pendidikan: Analisis Literatur Mengenai Efektivitas dan Implementasi. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(07), 460–472. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i07.541>
- Sitanggang Rianto, Urian Dachi Teddy, & Manurung H G Immanuel. (2022). Rancang Bangun Sistem Penjualan Tanaman Hiasberbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql. *Tekesnos*, 4(1), 84–90.
- Suryana, R., Aryanto, M., Kurniawan, R., Satmata, K. S. G. P., Yulianti, & Saifudin, A. (2022). Pengembangan Kecerdasan Buatan Whatsapp Chatbot untuk Mahasiswa. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 5(1), 37–46.

- Sutiyo, F. R. A., Harahap, N. S., Agustian, S., & Candra, R. M. (2024). Implementasi Question Answering Berbasis Chatbot Telegram Pada Tafsir. *Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 4(5), 2464–2472. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i5.1784>
- Topsakal, O., & Akinci, T. C. (2023). Creating Large Language Model Applications Utilizing LangChain: A Primer on Developing LLM Apps Fast. *International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences*, 1(1), 1050–1056. <https://doi.org/10.59287/icaens.1127>
- Venanda, Y. A. (2022). Hubungan efikasi diri (self efficacy) dengan prokrastinasi akademik dalam penyelesaian skripsi pada mahasiswa. *Jurnal Psikologi Tabularasa*, 17(1), 40–55. <https://doi.org/10.26905/jpt.v17i1.8090>