

Student Academic Consultation Chatbot Using Meta AI Large Language Models and Retrieval-Augmented Generation

Aridho Pangestu¹, Defry Hamdhana², Rizki Suwanda^{3*}

^{1,2,3} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, 24355, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : 26 Februari, 2026
Revisi : 2 Maret 2026
Publikasi : 31 Maret 2026

Kata Kunci:

Konsultasi Akademik,
LLM,
RAG,
Chatbot,
Rouge.

ABSTRAK

Konsultasi akademik merupakan layanan penting bagi mahasiswa dalam memperoleh informasi terkait peraturan, prosedur, dan ketentuan akademik. Namun, proses konsultasi yang masih dilakukan secara manual sering menyebabkan keterlambatan penyampaian informasi dan keterbatasan akses, terutama ketika mahasiswa membutuhkan jawaban secara cepat. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang mampu memberikan layanan konsultasi akademik secara otomatis dan berbasis dokumen resmi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *chatbot* konsultasi akademik mahasiswa dengan memanfaatkan teknologi *Large Language Model* (LLM) dan arsitektur *Retrieval Augmented Generation* (RAG). Metode yang digunakan meliputi pemanggilan dokumen Pedoman Akademik, pemisahan teks menjadi beberapa bagian (*text splitting*), pembuatan *embedding* menggunakan model *HuggingFace all-MiniLM-L12-v2*, serta penyimpanan *embedding* ke dalam *vector database*. Selanjutnya, sistem melakukan proses pencarian dokumen relevan menggunakan *retriever* dan memanfaatkan model *LLaMA 3.1-8B-Instant* untuk menghasilkan jawaban berdasarkan konteks yang ditemukan. Evaluasi kinerja *chatbot* dilakukan menggunakan metrik ROUGE yang meliputi ROUGE-1, ROUGE-2, dan ROUGE-L dengan pengukuran *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *chatbot* mampu memberikan jawaban yang relevan sesuai dengan dokumen akademik. Nilai rata-rata evaluasi yang diperoleh adalah *precision* sebesar 47,57%, *recall* 67,85%, dan *F1-score* 53,36%. Nilai *recall* yang lebih tinggi menunjukkan bahwa sistem cukup baik dalam mencakup informasi referensi, meskipun ketepatan pemilihan kata masih dapat ditingkatkan.

ABSTRACT

Academic consultation is an important service for students in obtaining information related to academic regulations, procedures, and requirements. However, the consultation process, which is still carried out manually, often causes delays in the delivery of information and limited access, especially when students need answers quickly. Therefore, a system is needed that is capable of providing academic consultation services automatically and based on official documents. This study aims to design and build a student academic consultation chatbot using Large Language Model (LLM) technology and Retrieval Augmented Generation (RAG) architecture. The methods used include calling up Academic Guidelines documents, splitting text into several parts (text splitting), creating embeddings using the HuggingFace all-MiniLM-L12-v2 model, and storing embeddings in a vector database. Next, the system performs a relevant document search process using a retriever and utilizes the LLaMA 3.1-8B-Instant model to generate answers based on the context found. The chatbot's performance was evaluated using ROUGE metrics, including ROUGE-1, ROUGE-2, and ROUGE-L, with measurements of precision, recall, and F1-score. The evaluation results showed that the chatbot was able to provide relevant answers in accordance with academic documents. The average evaluation scores obtained were precision of 47,57%, recall of 67,85%, and F1-score of 53,36%. The higher recall score indicates that the system is quite good at covering reference information, although the accuracy of word selection can still be improved.



***Penulis Koresponden**Email: aridho.210170266@mhs.unimal.ac.id, defryhamdhana@unimal.ac.id

Cara sitasi IEEE::

A. Pangestu, D. Hamdhana, dan R. Suwanda, "Student Academic Consultation Chatbot Using Meta AI Large Language Models and Retrieval-Augmented Generation," *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, vol. 6, no. 1, p. 26-36, Maret 2026. doi: 10.30811/jaise.v6i1.8875

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan *Artificial Intelligence (AI)* telah membuka peluang baru dalam meningkatkan layanan di berbagai sektor, termasuk pendidikan. Salah satu implementasi teknologi ini adalah *chatbot*, sebuah sistem berbasis teks yang mampu memberikan jawaban terhadap pertanyaan pengguna secara otomatis [1]. Dalam dunia akademik, *chatbot* dapat berfungsi sebagai asisten virtual untuk membantu mahasiswa mendapatkan informasi yang mereka butuhkan tanpa harus menunggu respon dari petugas kampus.

Dengan kemajuan teknologi yang pesat saat ini, banyak menghadirkan berbagai inovasi baru, termasuk dalam bidang pengembangan web, dengan salah satu terobosannya adalah penerapan teknologi *Artificial Intelligence (AI)*. *Artificial Intelligence* atau yang dikenal sebagai Kecerdasan Buatan, adalah sebuah metode yang dirancang untuk meniru cara berpikir makhluk hidup atau bahkan benda mati dalam menyelesaikan berbagai permasalahan [2]. *Natural Language Processing (NLP)* mengacu pada kemampuan teknologi komputer untuk memahami serta mengolah bahasa alami yang digunakan manusia dalam komunikasi sehari-hari. Salah satu penerapan yang populer dari *Natural Language Processing (NLP)* adalah *Chatbot*, program yang dirancang untuk berinteraksi melalui teks/pesan dan memberikan tanggapan sesuai dengan perintah yang diterima [3].

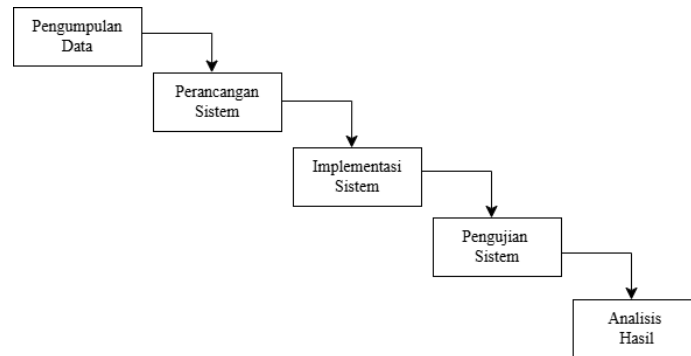
Kemajuan dalam pengembangan *Large Language Models (LLM)*, seperti *LLaMA (Large Language Model Meta AI)*, menawarkan pendekatan baru untuk membangun *chatbot* yang lebih cerdas dan adaptif [4]. Dengan kemampuan memahami konteks bahasa alami, *LLaMA* dapat menghasilkan respons yang relevan dan berkualitas. Untuk memastikan jawaban yang diberikan akurat dan sesuai dengan kebutuhan spesifik pengguna, model ini dilengkapi dengan *Retrieval Augmented Generation (RAG)*. Metode ini menggabungkan kemampuan generatif dengan pencarian data eksternal yang relevan, sehingga *chatbot* dapat memberikan jawaban berbasis fakta [5].

Penggunaan *chatbot* di Indonesia masih relatif minim. Menurut survei yang dilakukan oleh Pancake, hanya 15% dari UMKM di Indonesia yang telah memanfaatkan teknologi *chatbot* dalam operasionalnya [6]. Dapat disimpulkan bahwa masih banyak organisasi dan perusahaan yang belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi untuk mendukung operasional, termasuk Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh. Proses pengelolaan informasi akademik di program studi ini masih dilakukan secara manual. Mahasiswa biasanya mengunjungi Gedung Jurusan untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan akademik. Saat memerlukan dokumen akademik, mereka memberikan nomor *WhatsApp* kepada pihak administrasi yang kemudian mengirimkan dokumen tersebut melalui *WhatsApp*. Kegiatan yang masih konvensional tersebut memakan waktu cukup lama terutama jika kebutuhan mahasiswa bersifat mendesak.

Penelitian ini menggunakan metode *LLaMA (Large Language Model Meta AI)* dan *RAG (Retrieval Augmented Generation)*, yang merupakan pendekatan terbaru dalam bidang *deep learning* untuk pemrosesan bahasa alami. Kombinasi kedua metode ini dirancang untuk secara efektif mengolah data berbasis teks dengan konteks yang kompleks, sekaligus memberikan jawaban yang relevan dan informatif.

Melalui penerapan metode ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan dalam pengelolaan informasi akademik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *chatbot* berbasis kecerdasan buatan yang mempermudah mahasiswa dan mahasiswi Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh dalam mengakses informasi akademik secara cepat, tepat, dan interaktif. *Chatbot* yang dikembangkan diharapkan menjadi solusi efektif dalam mendukung kebutuhan akademik para pengguna.

2. METODE PENELITIAN



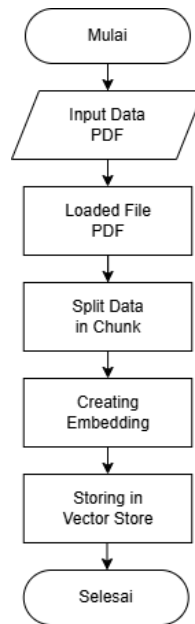
Gambar 1. Skema Penelitian

Penelitian ini mencakup beberapa langkah utama, yaitu pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan analisis hasil. Berikut ini adalah langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini:

1. Pengumpulan Data
Data yang dikumpulkan terdiri dari panduan akademik yang berkaitan dengan layanan konsultasi mahasiswa Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.
2. Perancangan Sistem
Dilakukan perancangan arsitektur *chatbot* yang mencakup pemilihan algoritma, desain sistem, serta pemrosesan data yang akan digunakan dalam pelatihan model. Data dipersiapkan untuk digunakan dalam pelatihan *chatbot*, termasuk proses *tokenization*, *vectorization*, serta *fine-tuning* model agar lebih sesuai dengan konteks akademik.
3. Implementasi Sistem
Implementasi sistem adalah proses mengembangkan sistem menggunakan bahasa pemrograman. Dalam penelitian ini, *Python* dipilih sebagai bahasa pemrograman untuk membangun sistem.
4. Pengujian Sistem
Tahap ini bertujuan untuk mengukur performa *chatbot* dalam memberikan jawaban yang akurat dan relevan. Pengujian dilakukan dengan berbagai skenario pertanyaan yang sering diajukan mahasiswa dan melihat sejauh mana *chatbot* dapat memberikan jawaban yang benar dan informatif.
5. Analisis Hasil
Pada tahap ini, hasil evaluasi model menggunakan *Recall Oriented Understudy for Gisting Evaluation* (ROUGE), untuk menilai kualitas ringkasan otomatis dari teks panjang yang terdiri dari beberapa kalimat atau paragraf dari model yang digunakan pada penelitian. Metrik evaluasi seperti *precision*, *recall* dan *F1-score* menunjukkan hasil yang relevan dan menghasilkan jawaban yang ideal, maka model *Large Language Model Meta AI* dan *Retrieval Augmented Generation* layak digunakan sebagai sistem konsultasi akademik otomatis.

2.1 Skema Sistem

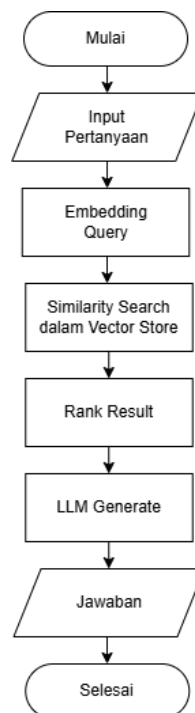
Proses persiapan data diawali dengan tahap *Input Data PDF*, yaitu memasukkan dokumen Pedoman Akademik Universitas Malikussaleh ke dalam sistem. Dokumen tersebut kemudian diproses melalui tahap *Loaded File PDF* menggunakan *PyPDFLoader* untuk ekstraksi teks digital. Untuk mengoptimalkan pemrosesan, sistem melakukan *Split Data in Chunk* dengan membagi teks menjadi potongan kecil berukuran 1000 karakter dan *overlap* 100 karakter guna menjaga konteks informasi. Selanjutnya, setiap potongan teks diubah menjadi representasi numerik pada tahap *Creating Embedding* menggunakan model *all-MiniLM-L12-v2* untuk menangkap makna semantiknya. Tahap akhir adalah *Storing in Vector Store*, di mana seluruh vektor disimpan ke dalam *InMemoryVectorStore*. Database ini berfungsi sebagai basis pengetahuan yang memungkinkan *chatbot* melakukan pencarian kemiripan (*similarity search*) saat merespons pertanyaan mahasiswa. Berikut skema untuk sistem pada penelitian ini disajikan pada gambar 2 dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 2. Skema Sistem

2.2 Perancangan Model Sistem

Pada sistem *chatbot* untuk konsultasi akademik ini, Saat mahasiswa melakukan Input Pertanyaan melalui antarmuka sistem, kueri tersebut diproses melalui *Embedding Query* untuk dikonversi menjadi bentuk vektor. Sistem kemudian menjalankan *Similarity Search* dalam *Vector Store* untuk mencari konteks dokumen yang paling relevan. Hasil pencarian tersebut melalui tahap *Rank Result* untuk memastikan konteks terbaik dikirimkan ke model LLM. Tahap akhir *LLM Generate* menggunakan model *LLaMA 3.1-8B-Instant* untuk menghasilkan Jawaban berbasis fakta akademik yang kemudian disajikan kepada pengguna. Berikut adalah *flowchart* perancangan sistem *chatbot* sebagai berikut:

Gambar 3. Perancangan Model *Chatbot*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem *chatbot* konsultasi akademik mahasiswa berbasis *Large Language Model* (LLM) dengan arsitektur *Retrieval Augmented Generation* (RAG). Sistem ini dirancang untuk memberikan layanan informasi akademik berdasarkan dokumen resmi Pedoman Akademik, dokumen tersebut dimanfaatkan sebagai sumber pengetahuan utama yang diolah dan disimpan dalam bentuk *vector database*.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem *chatbot* mampu menerima pertanyaan dari pengguna melalui antarmuka berbasis *web* dan memberikan jawaban secara otomatis sesuai dengan konteks akademik yang relevan. Proses kerja sistem dimulai dari pencarian dokumen yang sesuai dengan pertanyaan pengguna, kemudian konteks hasil pencarian tersebut digunakan oleh model LLM untuk menghasilkan jawaban. Sistem *chatbot* yang dibangun juga dilengkapi dengan mekanisme pembatasan konteks, sehingga hanya mampu menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan akademik. Apabila pengguna mengajukan pertanyaan di luar ruang lingkup akademik, sistem akan memberikan respons penolakan secara otomatis.

Secara keseluruhan, sistem *chatbot* konsultasi akademik berbasis *Large Language Model* (LLM) dan *Retrieval Augmented Generation* (RAG) telah berhasil diimplementasikan dan dapat berfungsi sebagai media konsultasi akademik mahasiswa. Untuk mengetahui tingkat kesesuaian jawaban yang dihasilkan sistem terhadap referensi, dilakukan evaluasi menggunakan metrik ROUGE.

3.1. Tampilan Awal *Chatbot*


Tampilan awal dari demo aplikasi *Streamlit* yang telah diimplementasikan dalam penelitian ini. Aplikasi tersebut merupakan hasil integrasi antara model kecerdasan buatan yang digunakan dengan skrip *Streamlit*, sehingga menghasilkan sebuah antarmuka interaktif yang mudah diakses oleh pengguna. Tujuan dari integrasi ini adalah untuk menyediakan sebuah sarana konsultasi akademik yang tidak hanya mampu merespons pertanyaan secara otomatis, tetapi juga dapat mengarahkan pengguna untuk menemukan konteks informasi yang relevan secara lebih cepat dan spesifik sesuai dengan artikel atau dokumen yang dimuat dalam sistem. Pada bagian atas antarmuka ditampilkan panduan penggunaan sistem, yang berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna mengenai ruang lingkup layanan *chatbot*. Panduan ini menegaskan bahwa *chatbot* hanya melayani pertanyaan yang berkaitan dengan aspek akademik dan seluruh jawaban yang dihasilkan bersumber dari Pedoman Akademik Universitas Malikussaleh.

Chatbot Konsultasi Akademik

Mahasiswa Teknik Informatika

Panduan Penggunaan Sistem Chatbot

- Chatbot ini dirancang khusus untuk memberikan layanan konsultasi akademik kepada mahasiswa berdasarkan Pedoman Akademik Universitas Malikussaleh.
- Pengguna diharapkan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan aspek akademik, seperti ketentuan skripsi, sistem perkuliahan, beban studi, penilaian, serta kegiatan akademik lainnya.
- Sumber jawaban berasal dari Pedoman Akademik Universitas Malikussaleh.
- Pertanyaan di luar konteks akademik tidak akan dijawab.
- Jika jawaban tidak ditemukan dalam dokumen, sistem akan menyarankan pengguna untuk menghubungi pihak akademik terkait.

Pass your prompt here 

Gambar 4. Tampilan Antarmuka *Chatbot*

3.2. Tampilan Percakapan *Chatbot*

Hasil keluaran dari *chatbot* berdasarkan pertanyaan yang diajukan oleh pengguna. Jawaban yang ditampilkan sistem bersumber dari dokumen Pedoman Akademik yang sebelumnya telah diproses menggunakan mekanisme *Retrieval-Augmented Generation* (RAG). Pada tahap ini, sistem melakukan proses *retriever* untuk menelusuri potongan informasi yang relevan, kemudian mencocokkannya dengan representasi data yang telah disimpan dalam *vector store*. Informasi yang sesuai selanjutnya diolah kembali oleh model bahasa besar (LLM), yaitu *LLaMA-3.1-8b-Instant*, untuk menghasilkan jawaban yang terstruktur dan mudah dipahami. Dengan adanya proses ini, *chatbot* mampu memberikan jawaban yang kontekstual, sesuai dengan isi dokumen akademik yang menjadi rujukan. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi antara teknik RAG, *vector store*, dan model LLM berhasil meningkatkan ketepatan serta relevansi informasi yang diberikan kepada pengguna dalam konteks konsultasi akademik.



Gambar 5. Tampilan Percakapan Pengguna dan *Chatbot*

3.3 Tampilan Percakapan Diluar Konteks

Tampilan antarmuka sistem *chatbot* konsultasi akademik yang dikembangkan pada penelitian ini. Pada gambar 4.3 pengguna mengajukan pertanyaan yang berada di luar konteks akademik, yaitu “Cara memperbaiki Printer”. Sistem kemudian melakukan proses pemeriksaan konteks untuk menentukan kesesuaian pertanyaan dengan ruang lingkup layanan *chatbot*. Karena pertanyaan yang diajukan tidak berkaitan dengan informasi akademik dan tidak ditemukan dalam dokumen Pedoman Akademik Universitas Malikussaleh, sistem tidak melanjutkan proses pencarian konteks pada *vector database*. Sebagai gantinya, *chatbot* secara otomatis memberikan respons penolakan yang bersifat informatif dan sopan, dengan menyampaikan bahwa informasi tersebut tidak tercantum dalam pedoman akademik serta menyarankan pengguna untuk menghubungi pihak akademik atau unit terkait.



Gambar 6. Tampilan Percakapan Diluar Konteks

3.4 Persiapan Data

Dalam penelitian ini, sumber informasi utama yang digunakan untuk *chatbot* berasal dari dokumen Pedoman Akademik Universitas Malikussaleh dalam format PDF. Dokumen tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam sistem menggunakan *PyPDFLoader* dari *LangChain* untuk mengekstrak seluruh isi teksnya. Selanjutnya, teks yang berhasil diekstrak dibagi menjadi beberapa bagian kecil (*chunking*), kemudian setiap bagian tersebut diubah menjadi bentuk *vektor* melalui proses *embedding*. Seluruh *vektor* hasilnya disimpan dalam *vektor database* dan digunakan oleh arsitektur *Retrieval Augmented Generation* (RAG) untuk membantu menjawab pertanyaan dari pengguna. Dengan demikian, proses pengambilan data dari dokumen PDF ke dalam sistem sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan desain arsitektur RAG yang telah ditentukan.

```

39 @st.cache_resource
40 def get_vectorstore():
41     pdf_name = "./Pedoman_akademik.pdf"
42     loaders = [PyPDFLoader(pdf_name)]
43     # Create chunks, aka vector database-Chromadb
44     index = VectorstoreIndexCreator(
45         embedding=HuggingFaceEmbeddings(model_name='all-MiniLM-L12-v2'),
46         text_splitter=RecursiveCharacterTextSplitter(chunk_size=1000, chunk_overlap=100)
47     ).from_loaders(loaders)
48     return index.vectorstore
49

```

Gambar 7. Tampilan Potongan Code Pemuatan Dokumen PDF dan *Vector Database*

Pada gambar 7 bagaimana proses *chunking* dilakukan:

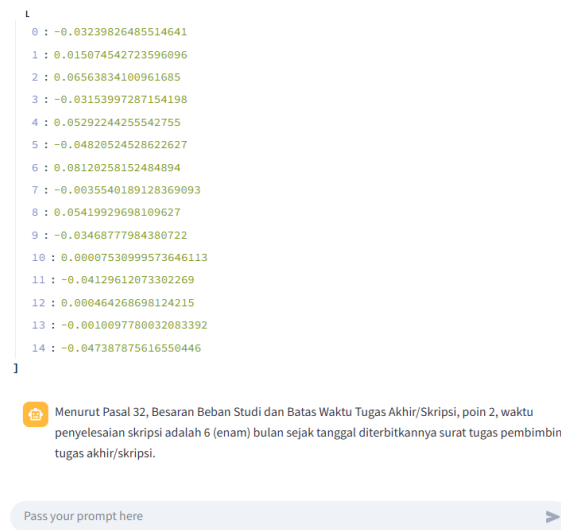
- **Chunk_size** = 1000 karakter
(panjang maksimal satu potongan teks)
- **Chunk_overlap** = 100 karakter
(bagian yang tumpang tindih antar chunk agar konteks tidak terpotong)

Dengan pengaturan ini, setiap chunk memiliki konteks yang cukup lengkap untuk meningkatkan akurasi dalam pencarian dokumen relevan.

3.5 Embedding Text

Embedding merupakan tahap penting dalam arsitektur *Retrieval Augmented Generation* (RAG) karena berfungsi mengubah teks menjadi representasi numerik (*vektor*) sehingga dapat diproses oleh sistem pencarian berbasis kemiripan (*similarity search*). Pada penelitian ini, *embedding* digunakan untuk mengubah isi dokumen

Pedoman Akademik Universitas Malikussaleh menjadi *vektor* sehingga *chatbot* dapat menemukan konteks paling relevan sebelum menghasilkan jawaban menggunakan *Large Language Model*. Model *embedding* yang digunakan pada penelitian ini adalah *all-MiniLM-L12-v2*.

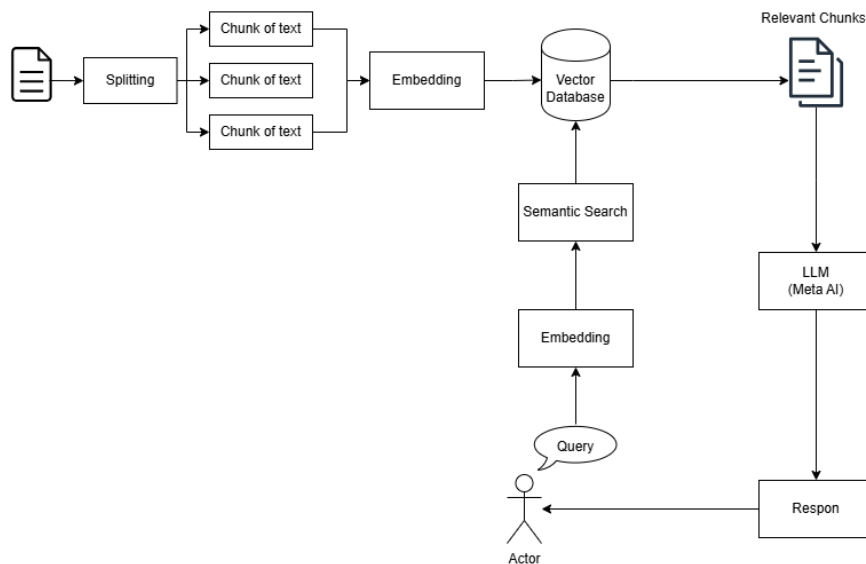


Gambar 8. Tampilan Contoh Hasil *Embedding* Salah Satu Potongan Teks

Pada gambar 8 menunjukkan contoh hasil *embedding*, tampilan berikut merupakan sebagian hasil *embedding* sehingga dapat diamati dan diverifikasi. Tampilan berikut untuk keperluan dokumentasi dan dilakukan penambahan kode sementara (*debug section*) untuk menampilkan sebagian hasil *embedding* yang telah dihasilkan oleh model *all-MiniLM-L12-v2*.

3.6 Diagram Proses Sistem RAG dan LLAMA

Pada penelitian ini, sistem *chatbot* konsultasi akademik dikembangkan menggunakan arsitektur *Retrieval Augmented Generation* (RAG) yang diintegrasikan dengan *Large Language Model Meta AI*. Sistem diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan *framework Streamlit*, yang berfungsi sebagai antarmuka interaksi antara pengguna dan sistem *chatbot*.



Gambar 9. Menampilkan Diagram Proses Sistem

Pada gambar 9 menampilkan diagram proses model dari *Retrieval Augmented Generation* dan *Large Language Model Meta AI*, Berikut penjelasan dari gambar tersebut :

1. Dokumen Pedoman Akademik Universitas Malikussaleh dimuat ke dalam sistem dalam format PDF menggunakan *PyPDFLoader*. Selanjutnya, teks dokumen diproses dengan metode *text splitting* menggunakan *RecursiveCharacterTextSplitter*, proses ini membagi teks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil atau *chunk*. Bertujuan agar memudahkan proses selanjutnya yang dilakukan *embedding text*. Selanjutnya setiap potongan teks hasil pemisahan kemudian diubah menjadi representasi vektor menggunakan model *embedding all-MiniLM-L12-v2* dari *HuggingFace*. Vektor-vektor tersebut disimpan ke dalam *vector database* menggunakan mekanisme *VectorstoreIndexCreator*. *Vector database* ini berfungsi sebagai basis pengetahuan utama yang akan digunakan dalam proses pencarian kemiripan (*semantic search*).
2. Tahap pemodelan atau bagian *Retrieval Augmented Generation (RAG)* dimulai dengan pengguna mengajukan pertanyaan yang kemudian di *embedding* menggunakan *framework langchain*, lalu dilakukan pencarian *semantic* dalam *vector database*, kemudian potongan teks yang paling relevan dengan pertanyaan pengguna diambil dari *database* dan representasi vektor dari pengguna dicocokkan dengan representasi potongan teks yang diambil dalam *vector database*. Pada proses generasi ini, potongan teks yang relevan kemudian akan di *generate* menggunakan LLM model *llama-3.1-8b-instant*. Kemudian jawaban yang dihasilkan di kembalikan kepada pengguna.

3.7 Hasil Evaluasi

Untuk memastikan bahwa sistem *chatbot* yang dibangun mampu memberikan jawaban yang relevan dan sesuai dengan dokumen Pedoman Akademik, dilakukan proses evaluasi menggunakan metrik *ROUGE-score*. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan jawaban yang dihasilkan *chatbot* terhadap jawaban referensi yang telah disiapkan. Pada bagian ini ditampilkan tabel berisi pasangan pertanyaan, jawaban *chatbot*, dan jawaban referensi, serta tabel hasil evaluasi *ROUGE-score*.

Tabel 1. Pertanyaan Pengguna

No	Pertanyaan
1	Berapa lama waktu penyelesaian skripsi?
2	Apa yang dimaksud dengan Sistem Kredit Semester (SKS)?
3	Berapa SKS yang harus ditempuh mahasiswa untuk lulus sarjana?
4	Apa saja tugas dosen pembimbing skripsi?
5	Apa yang dimaksud dengan "n" dalam Tabel 3.4 Predikat Kelulusan?

Berikut adalah jawaban referensi dan jawaban dari sistem *chatbot*:

Tabel 2. Perbandingan Hasil Jawaban Referensi dan Jawaban *Chatbot*

No	Jawaban Referensi	Jawaban Sistem <i>Chatbot</i>
1	Tugas akhir/skripsi mempunyai besaran beban studi 6 (enam) sks.	Menurut Pasal 32, besaran beban studi dan batas waktu tugas akhir/skripsi, waktu penyelesaian skripsi adalah 6 (enam) bulan sejak tanggal diterbitkannya surat tugas pembimbing tugas akhir/skripsi
2	Sistem Kredit Semester (SKS) adalah suatu sistem penyelenggaraan program pendidikan untuk menyatakan beban studi mahasiswa, beban kerja dosen dan beban penyelenggaraan program dengan menggunakan Satuan Kredit Semester (sks).	Sistem Kredit Semester (SKS) adalah sistem pembelajaran yang menggunakan sistem kredit semester (SKS) sebagai takaran beban belajar mahasiswa, beban belajar suatu Program Studi, maupun beban tugas dosen dalam pembelajaran.
3	Untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan program, mahasiswa wajib menempuh beban belajar paling sedikit 144 (seratus empat puluh empat) sks untuk program sarjana.	Menurut 3.3. BEBAN DAN LAMA STUDI MAHASISWA, untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan program, mahasiswa wajib menempuh beban belajar paling sedikit 144 (seratus empat puluh empat) sks untuk program sarjana.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Jawaban Referensi dan Jawaban *Chatbot* (lanjutan)

No	Jawaban Referensi	Jawaban Sistem <i>Chatbot</i>
1	<p>Tugas dan kewajiban Pembimbing Utama:</p> <p>a. Membantu dan mengarahkan mahasiswa dalam mencari permasalahan yang dijadikan dasar pembuatan tugas akhir/skripsi.</p> <p>b. Membimbing mahasiswa dalam pelaksanaan tugas akhir/skripsi.</p> <p>c. Membimbing mahasiswa dalam penulisan tugas akhir/skripsi.</p> <p>d. Berkoordinasi dengan Pembimbing Pendamping dalam proses pembimbingan mahasiswa menyelesaikan tugas akhir/skripsi. Setidaknya satu pembimbing dapat mendampingi mahasiswa dalam ujian tugas akhir/skripsi dengan ketentuan yang tersebut diatas.</p> <p>e. Tugas dan kewajiban Pembimbing Pendamping adalah membantu Pembimbing Utama dalam melaksanakan bimbingan tugas akhir/skripsi mahasiswa.</p>	<p>Berdasarkan Pasal 33, tugas dan kewajiban Dosen Pembimbing Skripsi adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membimbing mahasiswa dalam pelaksanaan tugas akhir/skripsi. - Membimbing mahasiswa dalam penulisan tugas akhir/skripsi. - Berkoordinasi dengan Pembimbing Pendamping dalam proses pembimbingan mahasiswa menyelesaikan tugas akhir/skripsi. - Setidaknya satu pembimbing dapat mendampingi mahasiswa dalam ujian tugas akhir/skripsi. - Tugas dan kewajiban Pembimbing Utama adalah membimbing mahasiswa secara langsung, sedangkan Pembimbing Pendamping membantu Pembimbing Utama dalam melaksanakan bimbingan tugas akhir/skripsi mahasiswa
2	<p>n adalah masa studi normal penyelesaian pendidikan program studi:</p> <p>a) Masa studi normal program sarjana adalah 4 tahun;</p> <p>b) Masa studi normal program magister adalah 2 tahun;</p>	<p>Dalam Tabel 3.4 Predikat Kelulusan, "n" merupakan singkatan dari "masa studi normal". Dalam konteks ini, masa studi normal untuk program sarjana adalah 4 tahun (dapat dilihat pada poin a) dalam kalimat tersebut) dan untuk program magister adalah 2 tahun (dapat dilihat pada poin b) dalam kalimat tersebut).</p> <p>Jadi, "n" digunakan untuk menunjukkan bahwa predikat kelulusan yang disebutkan dalam tabel tersebut berdasarkan pada masa studi normal yang ditentukan untuk masing-masing program.</p>

Tabel 2 menyajikan hasil keluaran jawaban dari sistem *chatbot* berdasarkan lima sampel pertanyaan yang diberikan oleh pengguna. Setiap jawaban dibandingkan dengan jawaban referensi yang disusun dari dokumen Pedoman Akademik Universitas Malikussaleh. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik *ROUGE-score*, meliputi *ROUGE-1*, *ROUGE-2*, dan *ROUGE-L*, yang masing-masing dihitung berdasarkan *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Nilai *ROUGE* menggambarkan tingkat kemiripan antara jawaban yang dihasilkan sistem dengan jawaban referensi. Selanjutnya, nilai rata-rata untuk setiap metrik evaluasi ditampilkan pada Tabel 3 sebagai gambaran umum performa sistem.

Tabel 3 Hasil Evaluasi dengan *ROUGE*

Evaluasi		Pertanyaan					Rata - rata
		1	2	3	4	5	
ROUGE 1	Precision	28,57%	62,06%	73,33%	83,33%	31,94%	55,84%
	Recal	80%	64,28%	100%	73,17%	85,18%	80,52%
	F1 -score	42,10%	63,15%	84,61%	77,92%	46,46%	62,84%
ROUGE 2	Precision	18,51%	25%	72,41%	70,42%	19,71%	41,21%
	Recal	55,55%	25,92%	100%	61,72%	53,84%	59,40%
	F1 -score	27,77%	25,45%	84%	65,78%	28,86%	46,37%
ROUGE L	Precision	17,85%	34,48%	73,33%	79,16%	23,61%	45,68%
	Recal	50%	35,71%	100%	69,51%	62,96%	63,63%
	F1 -score	26,31%	35,08%	84,61%	74,02%	34,34%	50,87%

Berdasarkan hasil evaluasi secara keseluruhan, sistem menunjukkan performa yang cukup baik dengan nilai rata-rata *precision* sebesar 47,57%, *recall* sebesar 67,85%, dan *F1-score* sebesar 53,36%. Nilai *recall* yang lebih tinggi dibandingkan *precision* mengindikasikan bahwa sistem lebih efektif dalam mencakup informasi yang relevan dari referensi, meskipun tingkat ketepatan dalam memilih kata atau frasa yang paling sesuai masih perlu ditingkatkan. Secara umum, nilai *F1-score* yang berada pada kisaran 53,36% menunjukkan bahwa kemampuan sistem dalam menghasilkan jawaban yang relevan dan akurat sudah cukup stabil, namun tetap memiliki ruang untuk perbaikan lebih lanjut.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah *chatbot* konsultasi akademik dengan memanfaatkan model *Large Language Model* LLaMA 3.1-8B- Instant yang terintegrasi dengan arsitektur *Retrieval Augmented Generation* (RAG). Melalui rancangan tersebut, sistem mampu menghasilkan jawaban yang relevan berdasarkan isi dokumen Pedoman Akademik yang sebelumnya telah diekstraksi, diubah menjadi *embedding*, dan disimpan pada *vector database*. Evaluasi menggunakan metrik ROUGE menunjukkan bahwa kinerja *chatbot* berada pada kategori cukup baik, dengan rata-rata *precision* 47,57%, *recall* 67,85%, dan *F1-score* 53,36%. Tingginya nilai *recall* menandakan bahwa sistem lebih efektif dalam menangkap keseluruhan informasi dibandingkan dalam memilih kata yang paling tepat. Secara keseluruhan, *chatbot* dapat memberikan respons yang kontekstual dan berpotensi membantu mahasiswa memperoleh informasi akademik dengan lebih cepat dan efisien.

REFERENSI

- [1] Y. Tribber and M. Asfi, "Implementasi Retrieval Augmented Generation untuk Layanan Informasi Kampus dengan Chatbot Berbasis AI," pp. 594–600.
- [2] Abu Ahmad, "Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, & Deep Learning," *J. Teknol. Indones.*, vol. 1, no. June, pp. 1–6, 2017.
- [3] A. Hikmah *et al.*, "Implementasi Natural Language Processing Pada Chatbot Untuk Layanan Akademik," vol. 10, no. 1, pp. 371–382, 2023.
- [4] Adrian, H. Agus, A. Diah and Yulhendri, "Perancangan Chatbot Untuk Pelayanan Informasi Akademik Di Universitas Esa Unggul Kampus Bekasi" vol. 7, no. 3, pp. 1–17, 2025.
- [5] G. D. Albert and A. Voutama, "PDF Menggunakan Local Retrieval-Augmented Generation (RAG) Dan Ollama," vol. 13, no. 2, 2025.
- [6] P. B. Wintoro, H. Hermawan, M. A. Muda, and Y. Mulyani, "Implementasi Long Short-Term Memory pada Chatbot Informasi Akademik Teknik Informatika Unila," *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 12, no. 1, p. 68, 2022, doi: 10.36448/expert.v12i1.2593.