Jurnal Elektronika dan Teknik Informatika Terapan (JENTIK)
Volume 4 Nomor 3 SEPTEMBER 2026
e-ISSN : 2988-0874; p-ISSN : 2988-0866, Hal 290-308
DOI: https://doi.org/10.59061/jentik.v4i3.1525
Tersedia: https://e-journal.poltek-kampar.ac.id/index.php/JENTIK

Rancang Bangun AI Assistant Berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) untuk Layanan Informasi Akademik Fakultas

Inkreswari Retno Hardini[1*], Sabo Hermawan[2], Rayi Dwipanilih[3]

[1,2,3]Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia
*inkreswari.retno@unj.ac.id[1]

Korespondensi penulis: inkreswari.retno@unj.ac.id

Abstract*. The development of Generative Artificial Intelligence (Generative AI) provides opportunities to improve access to academic information through natural language interaction. However, the direct use of Large Language Models (LLMs) has limitations because generated responses may not always correspond to the available knowledge sources. This study aims to design and develop FEB AI Assistant as a web-based academic information service at the Faculty of Economics, Universitas Negeri Jakarta (FEB UNJ) using a Retrieval-Augmented Generation (RAG) approach. The research stages consisted of requirements analysis, system design, knowledge base development, RAG implementation, application development, and system testing. FEB AI Assistant was developed using Laravel, PHP, MySQL, REST API, and Gemini API as the LLM. The knowledge base was constructed from academic documents that were processed into document chunks for retrieval before response generation. The implementation results show that the system can perform its main functions, including document management, knowledge base processing, information retrieval, response generation through Gemini API, and response presentation to users. Functional testing involving nine scenarios showed a 100% success rate. Response testing also indicated that the system was able to generate relevant answers based on information available in the knowledge base. These results demonstrate that the RAG approach can be applied to support more interactive and natural language-based academic information services at the faculty level.*

Keywords*: Artificial Intelligence, Retrieval-Augmented Generation, AI Assistant, Generative AI, academic information services.*

Abstrak. Perkembangan Generative Artificial Intelligence (Generative AI) memberikan peluang untuk meningkatkan akses terhadap informasi akademik melalui interaksi berbasis bahasa alami. Namun, penggunaan Large Language Model (LLM) secara langsung memiliki keterbatasan karena model dapat menghasilkan informasi yang tidak sesuai dengan sumber pengetahuan yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun FEB AI Assistant sebagai layanan informasi akademik berbasis web pada Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Jakarta (FEB UNJ) dengan menerapkan pendekatan Retrieval-Augmented Generation (RAG). Metode penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, pembangunan knowledge base, implementasi RAG, pengembangan aplikasi, dan pengujian sistem. FEB AI Assistant dikembangkan menggunakan Laravel, PHP, MySQL, REST API, dan Gemini API sebagai LLM. Knowledge base dibangun dari dokumen akademik yang diproses menjadi document chunk untuk digunakan dalam proses retrieval sebelum menghasilkan respons. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan fungsi utama mulai dari pengelolaan dokumen, pemrosesan knowledge base, retrieval informasi, generasi respons melalui Gemini API, hingga penyajian jawaban kepada pengguna. Pengujian fungsional terhadap sembilan skenario menunjukkan seluruh fungsi berhasil dijalankan dengan tingkat keberhasilan 100%. Pengujian respons juga menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan jawaban yang relevan dan mengacu pada informasi yang tersedia pada knowledge base. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan RAG dapat diterapkan untuk mendukung layanan informasi akademik yang lebih interaktif dan berbasis bahasa alami pada tingkat fakultas.

Kata kunci: *Artificial Intelligence*, Retrieval-Augmented Generation, AI Assistant, Generative AI, layanan informasi akademik.

Naskah Masuk: 11 Agustus 2026; Revisi: 21 Agustus 2026; Diterima: 28 Agustus 2026; Terbit: 01 September 2026

1. LATAR BELAKANG

Pendahuluan

Perguruan tinggi mengalami perubahan dalam ketersediaan informasi dan cara mengaksesnya seiring dengan munculnya (*Artificial Intelligence*/AI). Terobosan besar adalah Large Language Model (LLM), yaitu model bahasa skala besar yang dapat memahami dan menghasilkan teks dalam bahasa alami (Mvondo et al., 2025). Dengan fitur ini, dimungkinkan untuk membangun berbagai aplikasi berbasis percakapan, yang dapat menerima pertanyaan dari pengguna dan memberikan jawaban dinamis. Teknologi *chatbot* berbasis LLM mulai dimanfaatkan di sektor pendidikan tinggi sebagai asisten virtual untuk membantu pengguna menemukan informasi lebih cepat dan fleksibel (Darshan et al., 2025; Maryamah et al., 2024a).

Dalam konteks pendidikan tinggi, kebutuhan akan layanan informasi yang mudah diakses semakin penting karena informasi akademik merupakan spektrum informasi yang harus diketahui oleh komunitas akademik dan mahasiswa. Dijelaskan dalam dokumen resmi institusi, informasi ini dapat mencakup proses administrasi, persyaratan akademik, kegiatan mahasiswa, pedoman pelaksanaan kegiatan, layanan fakultas, dan sebagainya. Bahkan, informasi ini dapat tersebar di banyak dokumen, situs web, dan media penyampaian informasi. Ini adalah masalah yang mengharuskan pengguna untuk mandiri dalam menemukan informasi, di mana pengguna diharuskan untuk menelusuri berbagai sumber. Selain itu, manajer layanan akademik mungkin dimintai informasi berulang kali, padahal informasi tersebut sudah tersedia dalam dokumen institusi.

Chatbot konvensional telah digunakan sebagai alternatif untuk menyediakan layanan informasi otomatis. Sistem *Chatbot* berbasis Aturan/FAQ menjawab pertanyaan yang telah ditentukan sebelumnya (Maryamah et al., 2024b; Neumann et al., 2025). Namun, pendekatan ini mungkin tidak berfungsi dengan baik ketika pengguna dapat merumuskan pertanyaan mereka dalam berbagai gaya bahasa atau terkadang informasi yang dicari pengguna mungkin tidak disebutkan secara eksplisit dalam pasangan tanya jawab. Studi tentang penggunaan *chatbot* untuk situs web dalam lingkungan program studi menunjukkan bahwa meskipun *chatbot* dapat menjadi media dalam menyampaikan informasi akademik, masih ada ruang untuk pengembangan dalam mempelajari kemampuan *chatbot* untuk memahami pertanyaan dan menggunakan sumber

pengetahuan yang lebih luas menggunakan metode konvensional (Kuhail et al., 2022; Oliveira & Matos, 2023).

Penggunaan LLM akan membuat interaksi lebih fleksibel, karena pengguna dapat mengetik pertanyaan mereka dalam bahasa alami, tanpa harus menggunakan format khusus untuk pertanyaan tersebut. Namun, ada beberapa masalah terkait penggunaan LLM untuk layanan informasi institusional. LLM terutama menyimpan pengetahuan dalam parameternya, yang tidak selalu memberikan akses ke informasi internal suatu institusi. Pengetahuan model tentang informasi akademik lokal juga tidak selalu tersedia dan bersifat spesifik serta dapat berubah seiring waktu. Selain itu, LLM dapat menghasilkan konten yang tidak meyakinkan dan tidak menyajikan sumber yang valid, yang dikenal sebagai *hallucination* (Farquhar et al., 2024; Sriramanan et al., 2024). Hal ini menjadi lebih bermasalah jika LLM digunakan untuk menyediakan informasi akademik yang perlu sesuai dengan dokumentasi dan peraturan institusi resmi.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi keterbatasan ini adalah Retrieval-Augmented Generation (RAG). RAG merupakan kombinasi dari kemampuan generatif LLM dan pengambilan informasi dari sumber pengetahuan eksternal. Sesuai strategi ini, pertanyaan pengguna berfungsi sebagai kueri untuk basis pengetahuan dan kemudian informasi basis pengetahuan digunakan sebagai konteks untuk memberikan jawaban atas pertanyaan pengguna menggunakan LLM. Konsep RAG diusulkan untuk menggabungkan memori parametrik (model bahasa) dengan memori non-parametrik (sumber pengetahuan eksternal). Dengan cara ini, informasi di luar cakupan model dapat dimanfaatkan dan sistem juga dapat mengubah basis pengetahuan tanpa perlu melatih ulang model bahasa (Chowdhury, 2026; Elysia & Herianto, 2024).

Penelitian tentang bagaimana RAG dapat digunakan untuk pendidikan dan akademisi telah dimulai. Maryamah et al. mengembangkan *chatbot* untuk lingkungan akademik dengan mengintegrasikan mekanisme *retrieval* menggunakan *embedding* dan LLM untuk menghasilkan respon berdasarkan dokumen yang relevan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa mekanisme *retrieval* menjadi komponen penting karena dokumen hasil pencarian digunakan sebagai konteks dalam proses generasi jawaban (Huang & Huang, 2018). Penelitian lain mengenai *chatbot* berbasis RAG untuk layanan informasi sekolah juga menunjukkan bahwa pendekatan RAG dapat digunakan untuk mengintegrasikan informasi institusi seperti peraturan, kegiatan, kalender akademik, dan

informasi sekolah ke dalam sistem *chatbot* (Elysia & Herianto, 2024). Selain itu, kajian mengenai RAG *chatbot* dalam bidang pendidikan menunjukkan bahwa pendekatan tersebut telah diterapkan pada berbagai skenario pembelajaran dan layanan pendidikan, dengan kualitas sistem yang dipengaruhi oleh konfigurasi *retrieval*, pemrosesan dokumen, model *embedding*, dan model bahasa yang digunakan (Neumann et al., 2025; Oliveira & Matos, 2023).

Meskipun penelitian mengenai *chatbot* akademik dan RAG telah berkembang, masih terdapat kebutuhan untuk mengembangkan AI *assistant* yang secara khusus mengintegrasikan sumber pengetahuan akademik pada tingkat fakultas dengan mekanisme pengelolaan *knowledge base* yang dapat diperbarui. Penelitian sebelumnya telah dilakukan pada mahasiswa umum, calon mahasiswa atau kebutuhan pembelajaran mata kuliah tertentu di bidang pendidikan (Artayasa et al., 2025; Maryamah et al., 2024b). Karakteristik informasi dalam layanan informasi fakultas lebih beragam karena informasi tersebut terdiri dari sejumlah dokumen dan prosedur yang berkaitan dengan layanan akademik dan institusional. Oleh karena itu, sangat penting untuk membangun desain sistem untuk menggabungkan proses manajemen dokumen, proses sumber pengetahuan, *retrieval* informasi, dan pembuatan respons berbasis konteks serta antarmuka percakapan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan *FEB AI Assistant*, sebuah sistem asisten AI dalam bentuk sistem berbasis web yang dapat digunakan di bidang layanan informasi di Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Jakarta. Sistem ini menggunakan dokumen dan informasi akademik sebagai sumber pengetahuan dan menggunakan metode RAG. Dokumen dibagi menjadi unit informasi yang dapat digunakan dalam pengamb *retrieval* informasi. Setelah menerima pertanyaan dari pengguna, sistem mengambil informasi dari basis pengetahuan yang relevan dengan pertanyaan tersebut. Informasi ini kemudian digunakan sebagai konteks untuk LLM (Learning Language Model) untuk menghasilkan respons menggunakan bahasa alami. Hal ini karena mekanisme ini memandu respons sistem sesuai dengan informasi yang terdapat dalam sumber pengetahuan akademik, bukan hanya pada pengetahuan internal model bahasa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menciptakan FEB AI Assistant berbasis LLM yang dapat digunakan sebagai alternatif layanan informasi akademik menggunakan pendekatan RAG. Tahapan penelitian terdiri dari: Analisis

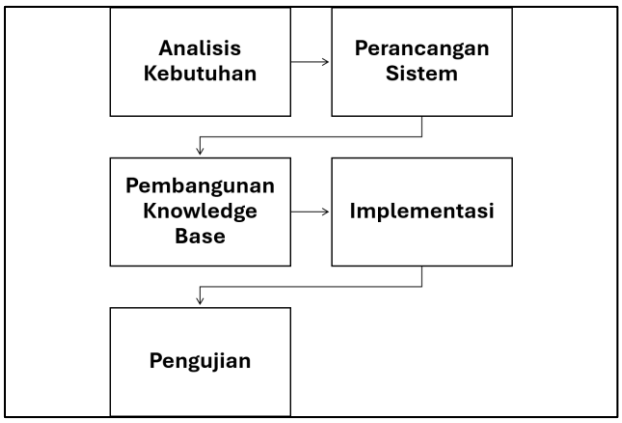
kebutuhan, Pengumpulan dan pengolahan dokumen sumber pengetahuan, desain arsitektur sistem, pengembangan *knowledge base*, Implementasi mekanisme *retrieval* dan pembangkitan jawaban, dan Pengujian fungsional dan respons sistem. Hasil penelitian ini diharapkan berupa sistem Asisten AI yang akan membantu pengguna dalam memperoleh informasi akademik dalam bahasa alami dan mekanisme Manajemen Sumber Daya Pengetahuan yang dapat dimodifikasi oleh administrator sistem.

Kontribusi penelitian ini terletak pada perancangan dan implementasi AI *assistant domain-specific* untuk layanan informasi akademik tingkat fakultas dengan mengintegrasikan *knowledge base* institusi dan mekanisme RAG. Berbeda dengan *chatbot* berbasis FAQ atau aturan yang bergantung pada pasangan pertanyaan dan jawaban yang telah ditentukan, sistem yang dikembangkan memungkinkan pertanyaan pengguna diproses melalui mekanisme *retrieval* untuk memperoleh konteks dari dokumen akademik sebelum respons dihasilkan oleh LLM. Dengan demikian, penelitian ini memberikan alternatif implementasi teknologi *generative* AI yang lebih terarah pada kebutuhan informasi institusi dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendukung layanan informasi akademik berbasis web.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan sistem, desain dan konstruksi Asisten AI FEB yang merupakan sistem informasi akademik yang dapat diakses secara online. Sistem ini berbasis pada Large Language Model (LLM) yang dilengkapi dengan Retrieval-Augmented Generation (RAG) untuk memastikan bahwa jawaban yang dihasilkan dapat memanfaatkan informasi dalam *knowledge base* Akademik Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB) Universitas Negeri Jakarta (UNJ). Terdapat lima tahapan penelitian: analisis kebutuhan, desain sistem, *knowledge base*, implementasi sistem, dan pengujian. Tahapan-tahapan ini dilakukan satu per satu mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pengujian sistem yang telah dikembangkan. Secara keseluruhan, tahapan penelitiannya adalah:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dalam sistem Asisten AI FEB. Sistem ini dibuat untuk menyediakan informasi akademik kepada mahasiswa dan akademisi melalui interaksi bahasa alami dengan sistem. Persyaratan sistem meliputi persyaratan pengguna dan administrator. Pengguna membutuhkan antarmuka untuk mengajukan pertanyaan dan mendapatkan jawaban dari sistem. Sementara itu, administrator membutuhkan fasilitas untuk menangani dokumen sebagai sumber pengetahuan.

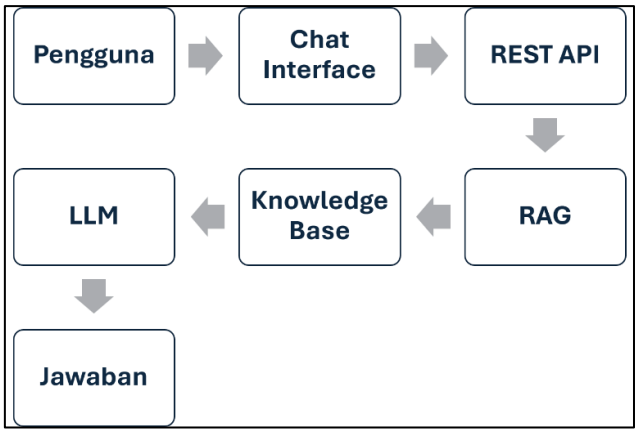
Kebutuhan utama sistem meliputi:

1. Pengguna dapat mengakses antarmuka FEB AI Assistant;
2. Pengguna dapat mengirimkan pertanyaan dalam bahasa alami;
3. Sistem dapat memproses pertanyaan pengguna;
4. Sistem dapat mengambil informasi yang relevan dari *knowledge base*;
5. Sistem dapat menghasilkan jawaban menggunakan LLM;
6. Sistem dapat menampilkan jawaban melalui antarmuka percakapan; dan
7. Administrator dapat mengelola dokumen sebagai sumber pengetahuan sistem.

2.3 Perancangan Sistem

FEB AI Assistant dirancang sebagai aplikasi berbasis web yang terdiri atas antarmuka pengguna, aplikasi *backend*, basis data, *knowledge base*, mekanisme RAG, dan layanan LLM. Aplikasi *backend* dikembangkan menggunakan Laravel dengan PHP 8.3, sedangkan MySQL digunakan sebagai basis data. Komunikasi antara antarmuka *chatbot* dan *backend* dilakukan melalui REST API.

Alur kerja sistem dimulai dengan pengguna mengetikkan pertanyaan di *chatbot*. Pertanyaan diproses dengan mekanisme REST API dan dikirim ke *backend* menggunakan API. Kemudian sistem mencari informasi yang relevan dengan pertanyaan di *knowledge base*. Informasi yang diperoleh dimasukkan ke dalam konteks LLM. LLM kemudian menghasilkan jawaban yang kemudian dikirim kembali ke pengguna melalui antarmuka *chatbot*. Alur keseluruhan sistem adalah sebagai berikut:



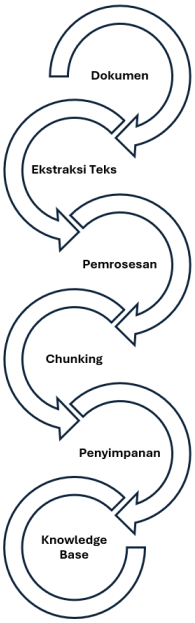
Gambar 2. Alur Sistem FEB AI Assistant

Perancangan tersebut memungkinkan komponen AI dipisahkan dari antarmuka utama sehingga sistem dapat dikembangkan dan diintegrasikan dengan website FEB UNJ.

2.4 Pembangunan *Knowledge Base*

Knowledge base berisi informasi yang dapat dijawab oleh Asisten AI FEB. Sumber pengetahuan adalah publikasi akademis dan informasi institusional yang relevan. Dokumen yang dikirimkan oleh administrator dianalisis dan informasi yang tersedia dalam dokumen digunakan dalam proses *retrieval*. Saat implementasi, data dalam sumber pengetahuan dimodelkan dalam bentuk komponen Document dan DocumentChunk. Document digunakan untuk menyimpan informasi tentang dokumen sumber dan DocumentChunk digunakan untuk menyimpan bagian teks dari dokumen.

Dokumen dibagi menjadi *chunk* untuk memungkinkan pencarian dalam unit yang lebih terfokus. Setiap *chunk* dikaitkan dengan dokumen sumber sedemikian rupa sehingga informasi yang digunakan oleh sistem dapat dilacak kembali ke dokumen sumber. *Knowledge base* basis pengetahuan terdiri dari:



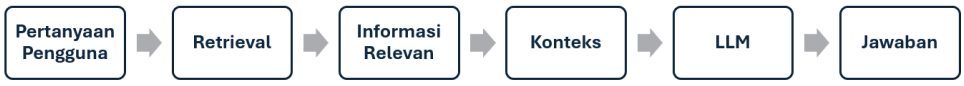
Gambar 3. Proses Pembangunan *Knowledge Base*

Dokumen dapat ditambahkan dan diperbarui dalam sistem dan administrator dapat menyesuaikan basis pengetahuan agar sesuai dengan informasi yang tersedia untuk penyesuaian.

2.5 Implementasi Retrieval-Augmented Generation

Pertanyaan pengguna diproses menggunakan pendekatan generasi yang diperkaya dengan pengambilan sebelum menghasilkan jawaban, yang memungkinkan koneksi pertanyaan pengguna dengan informasi dalam *knowledge base*. Ketika sebuah pertanyaan diterima, ia melakukan proses *retrieval* informasi pada *DocumentChunk*. Informasi yang relevan diberikan pada konteks. Layanan LLM beroperasi pada pertanyaan dan konteks pengguna melalui API Gemini, dan menghasilkan jawaban atas pertanyaan tersebut.

Dengan mekanisme tersebut, proses pemberian jawaban dilakukan melalui tahapan:



Gambar 4. Proses Retrieval-Augmented Generation

Implementasi RAG berada dalam komponen layanan terpisah dalam aplikasi. Pemisahan ini digunakan untuk membatasi proses pengambilan informasi dan komunikasi dengan layanan LLM.

2.6 Implementasi Aplikasi

Implementasi FEB AI Assistant dilakukan menggunakan kerangka kerja aplikasi Laravel dan PHP 8.3. MySQL digunakan untuk menyimpan data aplikasi dan *knowledge base*. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen penting, seperti antarmuka *chatbot*, manajemen dokumen, proses RAG, integrasi dengan layanan LLM, basis data, dan otentikasi administrator. Pengguna memasukkan pertanyaan mereka dan mendapatkan jawaban melalui antarmuka *chatbot*. Pertanyaan dikirim ke titik akhir API dan kemudian ke layanan RAG dan LLM. Sistem ini menyediakan fasilitas bagi administrator untuk mengelola dokumen yang digunakan sebagai sumber pengetahuan.

Aplikasi ini juga dikonfigurasi untuk diintegrasikan dengan situs web FEB menggunakan komponen antarmuka berbasis JavaScript yang berkomunikasi dengan REST API. Dengan cara ini, pengguna dapat menggunakan layanan Asisten AI di situs web tanpa harus memindahkan seluruh proses pemrosesan AI ke situs web utama.

2.7 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk menentukan apakah aspek-aspek kunci Asisten AI FEB berfungsi seperti yang diharapkan, berdasarkan spesifikasi. Cara pengujian dilakukan adalah *black-box testing*, yaitu pengujian tanpa mengamati langsung struktur kode program.

Pengujian dilakukan terhadap beberapa fungsi utama, meliputi:

Tabel 1. Pengujian Black-box FEB AI Assistant

No.	Fungsi yang Diuji	Hasil yang Diharapkan
1	Akses sistem	Halaman FEB AI Assistant dapat ditampilkan
2	Autentikasi administrator	Administrator dapat masuk sesuai hak akses
3	Pengelolaan dokumen	Dokumen dapat ditambahkan dan dikelola
4	Pemrosesan *knowledge base*	Dokumen dapat diproses menjadi informasi yang dapat digunakan sistem
5	Pengiriman pertanyaan	Pertanyaan pengguna dapat diterima sistem
6	*Retrieval*	Sistem dapat mengambil informasi dari *knowledge base*
7	Generasi jawaban	LLM menghasilkan respons berdasarkan konteks
8	Tampilan jawaban	Respons dapat ditampilkan pada antarmuka *chatbot*

Selain pengujian fungsional, pengujian sederhana terhadap jawaban AI dengan beberapa pertanyaan tentang informasi akademik juga dilakukan. Jawaban yang diterima kemudian dibandingkan dengan informasi dalam sumber pengetahuan untuk menentukan apakah jawaban tersebut sesuai dengan pertanyaan dan informasi yang diberikan. Hasil

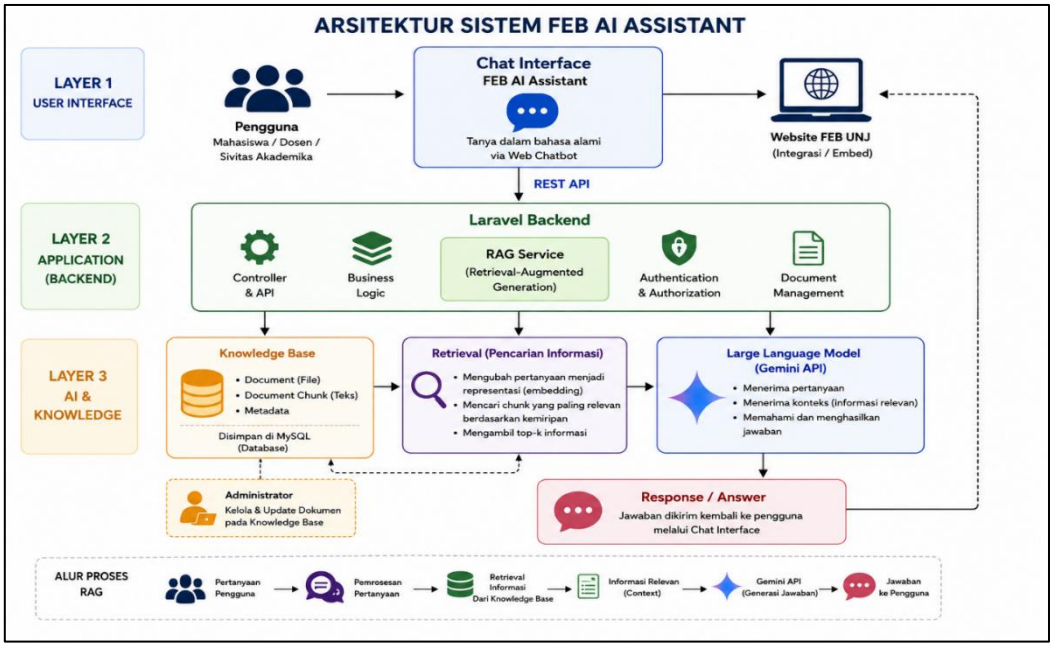
pengujian dianalisis untuk menilai kemampuan FEB AI Assistant dalam melayani sebagai layanan informasi akademik, tugas utamanya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan Sistem

Berdasarkan hasil penelitian, dihasilkan aplikasi FEB AI Assistant sebagai layanan informasi akademik yang telah dibangun berbasis web di FEB UNJ. Sistem ini dimaksudkan untuk memungkinkan pengguna mengajukan pertanyaan dalam bahasa alami dan mendapatkan jawaban dari informasi dalam *knowledge base*. Sistem ini terdiri dari dua komponen utama, sisi pengguna dan sisi administrator. Antarmuka pengguna dirancang untuk interaksi dengan Asisten AI dan antarmuka administrator dirancang untuk interaksi dengan administrator untuk mengelola sumber pengetahuan yang digunakan sebagai dasar sistem untuk memberikan jawaban.

Arsitektur implementasi sistem mencakup komponen-komponen berikut: antarmuka *chatbot*, *backend* Aplikasi, REST API, *knowledge base*, komponen RAG, dan layanan Model Bahasa Besar (Large Language Model/LLM). Alur interaksi dimulai dengan permintaan pengguna dan proses pemrosesan permintaan dari aplikasi untuk menemukan informasi terkait dari *knowledge base*. Informasi ini kemudian digunakan dalam proses pembuatan jawaban oleh LLM sebagai konteks.



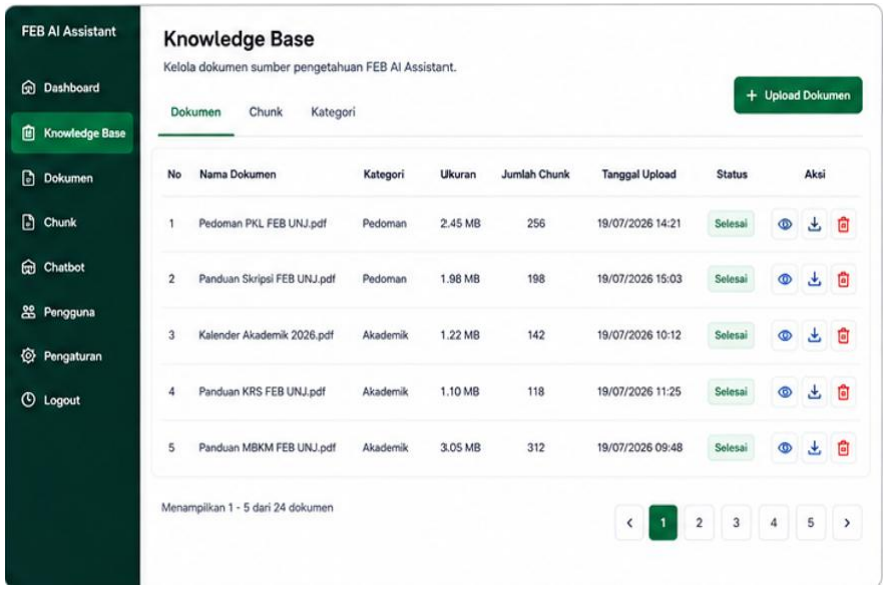
Gambar 5. Arsitektur Implementasi FEB AI Assistant

Arsitektur ini memungkinkan komponen AI dipisahkan dari situs web utama FEB. Dengan cara ini, FEB AI Assistant dapat dibuat sebagai aplikasi mandiri dan terhubung ke situs web FEB melalui API.

3.2 Implementasi *Knowledge Base*

Knowledge base adalah komponen yang digunakan sebagai sumber informasi dalam proses menjawab. Sesuai dengan kebutuhan pengguna, dokumen akademik dan informasi institusional dicari sebagai sumber informasi. Modul manajemen *knowledge base* memungkinkan administrator untuk memasukkan dokumen ke dalam sistem. Dokumen yang dimasukkan kemudian dianalisis untuk mendapatkan informasi dalam bentuk teks. Teks ini dipecah menjadi beberapa *chunk* yang disimpan dalam sistem sebagai bagian dari *knowledge base*.

Implementasi *knowledge base* menggunakan dua komponen utama, yaitu Document dan DocumentChunk. Data *Document* merepresentasikan dokumen sumber, sedangkan *DocumentChunk* menyimpan bagian teks hasil pemrosesan dokumen.

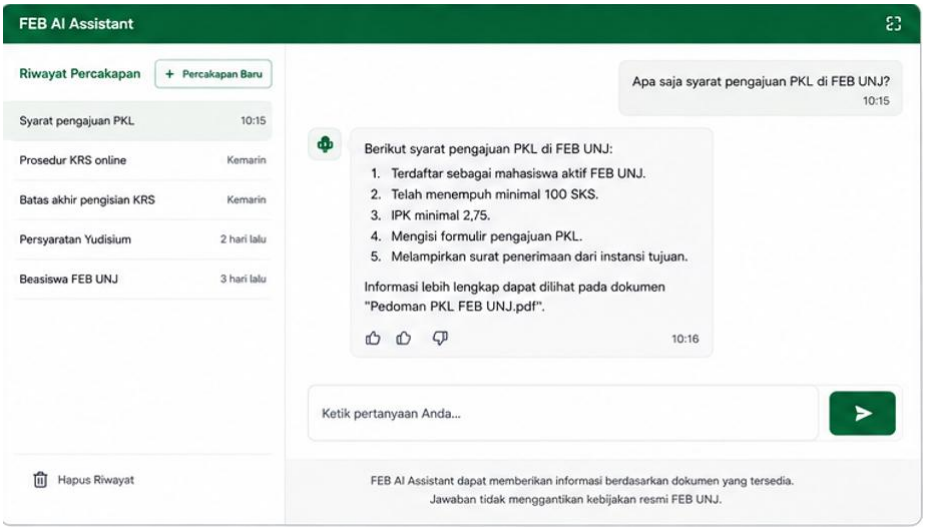


Gambar 6. Halaman Pengelolaan Knowledge Base

Pemisahan dokumen dan *document chunk* memungkinkan untuk menawarkan manajemen sumber informasi yang lebih terstruktur. Administrator dapat mengubah sumber pengetahuan saat dokumen baru atau perubahan pada dokumen ditambahkan, tetapi tetap tidak mengubah struktur dasar aplikasi.

3.3 Implementasi *Chatbot*

Antarmuka pengguna dalam *chatbot* adalah bagian dari sistem yang berinteraksi dengan pengguna untuk berkomunikasi dengan FEB AI Assistant. Pengguna dapat memasukkan pertanyaan mereka dalam format bahasa alami di kolom percakapan.

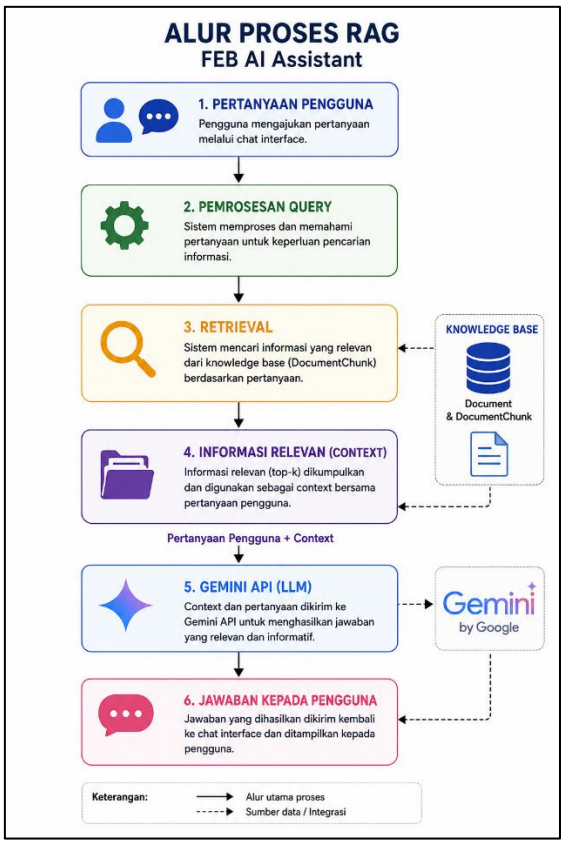


Gambar 7. Antarmuka FEB AI Assistant

Setelah pengguna mengetikkan pertanyaan, pertanyaan tersebut dikirim ke *backend* melalui REST API. Kemudian, pertanyaan tersebut diteruskan ke mekanisme RAG, yang menghasilkan balasan yang ditampilkan melalui antarmuka *chatbot*. Bahasa alami memungkinkan pengguna untuk mengajukan pertanyaan tanpa harus mengetahui struktur dokumen atau di mana informasi tersebut berada. Hal ini lebih nyaman bagi pengguna daripada sistem pencarian informasi konvensional yang mengharuskan pengguna untuk mencari dokumen tertentu atau kata kunci tertentu.

3.4 Implementasi Retrieval-Augmented Generation

RAG digunakan untuk menghubungkan pertanyaan pengguna dengan informasi *knowledge base*. Saat dipertanyaankan, sistem melakukan proses pencarian pada *document chunk* yang diberikan. Informasi ini kemudian diambil sebagai konteks untuk menghasilkan jawaban. Ketika pengguna mengirimkan pertanyaan ke Gemini LLM, layanan LLM mengirimkan kembali jawaban, yang kemudian ditampilkan kepada pengguna. Langkah-langkah yang harus diikuti untuk mengimplementasikan RAG di FEB AI Assistant diuraikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Alur Pemrosesan Pertanyaan dengan RAG

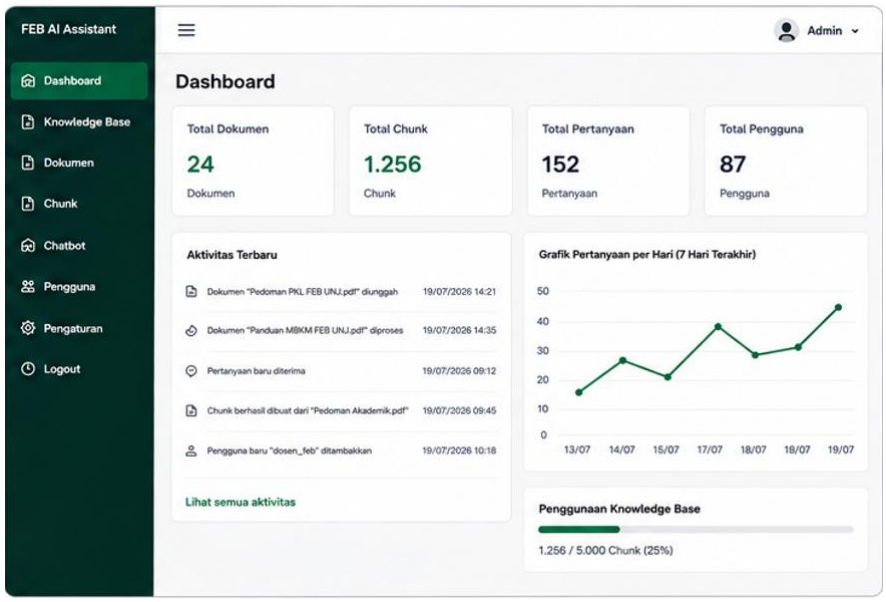
Secara umum, proses tersebut terdiri atas empat tahap, yaitu:

1. Pengguna mengirimkan pertanyaan;
2. Sistem melakukan *retrieval* terhadap *knowledge base*;
3. Informasi yang relevan digunakan sebagai konteks;
4. LLM menghasilkan jawaban berdasarkan pertanyaan dan konteks.

Pendekatan tersebut memungkinkan FEB AI Assistant menggunakan informasi yang berasal dari sumber pengetahuan institusi ketika memberikan respons. Dengan demikian, sistem tidak hanya mengandalkan pengetahuan yang terdapat pada model bahasa.

3.5 Implementasi Administrator

Selain antarmuka pengguna, sistem menyediakan fungsi administrator untuk mengelola sumber pengetahuan. Administrator memiliki akses terhadap modul pengelolaan dokumen yang digunakan untuk menambahkan dan mengelola informasi yang menjadi dasar FEB AI Assistant.



Gambar 9. Halaman Administrator FEB AI Assistant

Pengelolaan *knowledge base* menjadi bagian penting dalam sistem karena informasi akademik dapat mengalami perubahan. Dengan adanya modul administrator, sumber informasi dapat diperbarui sesuai dengan dokumen yang berlaku tanpa perlu melakukan perubahan pada keseluruhan aplikasi. Pembagian hak akses juga digunakan untuk membedakan fungsi pengguna umum dan administrator. Pengguna dapat menggunakan layanan *chatbot*, sedangkan pengelolaan sumber pengetahuan dilakukan melalui sisi administrator.

3.6 Integrasi dengan Website FEB

FEB AI Assistant dirancang agar dapat diintegrasikan dengan website FEB UNJ. Integrasi dilakukan melalui antarmuka yang berkomunikasi dengan REST API sehingga proses AI tetap berada pada aplikasi FEB AI Assistant.



Gambar 10. Integrasi FEB AI Assistant dengan Website FEB

Pendekatan ini memberikan fleksibilitas dalam implementasi karena website FEB berfungsi sebagai salah satu media akses, sedangkan pemrosesan pertanyaan dan generasi jawaban dilakukan oleh aplikasi AI Assistant. Dengan demikian, pengembangan fitur AI dapat dilakukan tanpa mengubah keseluruhan sistem website utama.

3.7 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *black-box testing*. Pengujian bertujuan memastikan fungsi utama aplikasi dapat menerima masukan dan menghasilkan keluaran sesuai dengan kebutuhan sistem. Pengujian dilakukan terhadap fungsi akses sistem, autentikasi administrator, pengelolaan dokumen, pemrosesan *knowledge base*, pengiriman pertanyaan, proses *retrieval*, generasi jawaban, dan tampilan respons.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fungsional

No.	Fungsi	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Akses sistem	Membuka halaman FEB AI Assistant	Halaman dapat ditampilkan	Halaman aplikasi berhasil ditampilkan	Berhasil
2	Login administrator	Memasukkan kredensial yang valid	Administrator berhasil masuk	Administrator berhasil masuk ke halaman pengelolaan	Berhasil
3	Upload dokumen	Menambahkan dokumen sumber	Dokumen tersimpan	Dokumen berhasil tersimpan dalam sistem	Berhasil
4	Pemrosesan dokumen	Memproses dokumen	*Document chunk* terbentuk	Dokumen berhasil diproses dan *document chunk* terbentuk	Berhasil
5	Pengiriman pertanyaan	Mengirim pertanyaan melalui *chatbot*	Pertanyaan diterima sistem	Pertanyaan berhasil diterima dan diproses oleh *backend*	Berhasil
6	*Retrieval*	Mengirim pertanyaan terkait *knowledge base*	Informasi relevan ditemukan	Informasi relevan berhasil diperoleh dari *knowledge base*	Berhasil
7	Generasi jawaban	Memproses pertanyaan dengan RAG	Jawaban dihasilkan	Respons berhasil dihasilkan oleh Gemini API	Berhasil

8	Tampilan respons	Menerima jawaban dari API	Jawaban ditampilkan pada *chatbot*	Jawaban berhasil ditampilkan kepada pengguna	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, tingkat keberhasilan sistem dihitung berdasarkan jumlah skenario yang berhasil dibandingkan dengan keseluruhan skenario pengujian. Hasil pengujian aktual akan digunakan untuk menentukan tingkat keberhasilan fungsi FEB AI Assistant.

3.8 Pengujian Respons AI

Selain pengujian fungsional, dilakukan pengujian terhadap respons yang dihasilkan FEB AI Assistant. Pengujian dilakukan menggunakan pertanyaan yang berkaitan dengan informasi yang tersedia pada *knowledge base*. Setiap pertanyaan diberikan kepada sistem dan respons yang dihasilkan dibandingkan dengan informasi pada dokumen sumber. Penilaian dilakukan berdasarkan tiga aspek, yaitu relevansi jawaban terhadap pertanyaan, kesesuaian informasi dengan sumber, dan kelengkapan informasi.

Tabel 3. Pengujian Respons AI

No.	Aspek yang Dinilai	Kriteria
1	Relevansi	Jawaban memberikan respons yang sesuai dengan pertanyaan pengguna
2	Kesesuaian sumber	Informasi dalam jawaban sesuai dengan informasi pada *knowledge base*
3	Kelengkapan	Informasi utama yang dibutuhkan pengguna terdapat dalam jawaban

Hasil pengujian digunakan untuk melihat kemampuan sistem dalam memberikan respons berdasarkan informasi yang tersedia pada *knowledge base*. Pengujian ini juga menunjukkan bahwa keberhasilan sistem tidak hanya ditentukan oleh kemampuan LLM menghasilkan teks, tetapi juga oleh ketersediaan dan relevansi informasi pada *knowledge base*.

3.9 Pembahasan

Hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa FEB AI Assistant mampu memenuhi fungsi utamanya sebagai layanan informasi akademik berbasis AI. Mulai dari manajemen dokumen hingga pembuatan *knowledge base*, *retrieval*, pembuatan jawaban oleh API Gemini, dan penyajian jawaban kepada pengguna, semua fungsi telah diuji dan

terbukti bekerja sesuai kebutuhan. RAG memungkinkan sistem untuk menghubungkan pertanyaan pengguna dengan informasi dalam *knowledge base*, sebelum menghasilkan respons. Ini memiliki keunggulan dibandingkan *chatbot* pra-desain berbasis tanya jawab, karena pengguna dapat mengajukan pertanyaan dalam bahasa alami dan sistem dapat mencari sumber informasi yang relevan.

Terdapat juga fleksibilitas dalam manajemen informasi akademik di *knowledge base*. Administrator dapat menambahkan atau memperbarui dokumen dan perubahan informasi tidak memerlukan perubahan pada model bahasa. Ini penting karena informasi di Akademi dapat diperbarui sesuai dengan kebijakan dan dokumen Akademi. Dari segi implementasi, FEB AI Assistant dapat diimplementasikan menggunakan kerangka kerja Laravel, Basis Data MySQL, REST API, dan API Gemini untuk membuat aplikasi mandiri yang terpisah dari situs web FEB UNJ. Pembagian ini memungkinkan pengelolaan data, *retrieval*, dan interaksi dengan layanan AI dilakukan di *backend*, dan pengguna dapat mengakses layanan tersebut melalui situs web.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa meskipun fungsi utama sistem baik, kualitas jawaban bergantung pada kualitas dan kelengkapan sumber pengetahuan dan informasi yang diperoleh selama *retrieval*. Penelitian selanjutnya mungkin dapat melakukan analisis yang lebih detail tentang kualitas *retrieval*, kualitas respons, dan perbandingan konfigurasi RAG. Penilaian ini dapat diperluas lebih lanjut dalam studi selanjutnya.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa FEB AI Assistant dapat dirancang dan dibangun sebagai layanan informasi akademik yang dapat diakses melalui internet di Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Jakarta (FEB UNJ). Sistem ini menggabungkan *knowledge base* berbasis dokumen, pendekatan Retrieval-Augmented Generation (RAG), dan Large Language Model melalui API Gemini, memungkinkan pengguna untuk melakukan kueri basis pengetahuan menggunakan bahasa alami untuk mendapatkan informasi akademik. Implementasi sistem mencakup pemanfaatan manajemen dokumen sebagai sumber pengetahuan, konversi dokumen menjadi *document chunk, retrieval* pengambilan untuk mengambil informasi yang relevan, dan pembuatan respons menggunakan API Gemini. Integrasi komponen-komponen ini membuat jawaban terhadap sistem dapat diarahkan ke informasi yang terdapat dalam *knowledge base*,

sehingga jawaban menjadi lebih tepat sasaran terhadap domain informasi akademik di FEB UNJ.

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan, FEB AI Assistant mampu menjalankan fungsi dasar sistem layanan informasi akademik, mulai dari mengelola sumber pengetahuan, memproses pertanyaan, *retrieval* informasi hingga menyajikan informasi kepada pengguna. Untuk akses yang lebih interaktif dan menggunakan bahasa alami ke konten akademik, penggunaan RAG dalam FEB AI Assistant dapat menjadi pilihan yang layak dalam hal ini ketika menggunakan *generative* AI. Pekerjaan selanjutnya dapat berfokus pada penilaian yang lebih detail tentang kualitas *retrieval* dan pemberian respons, penggabungan sumber pengetahuan, dan pengujian jumlah dan keragaman pertanyaan yang lebih besar untuk meningkatkan kualitas layanan FEB AI Assistant.

ACKNOWLEDGMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Negeri Jakarta atas dukungan pendanaan penelitian berdasarkan Kontrak Nomor 185/UN39.5.FEB/PT.01.03/2026.

DAFTAR REFERENSI

Artayasa, P. A. S., Kusuma, A. S., & Sugiartawan, P. (2025). Enhancing Academic Chatbot Accuracy With Retrieval-Augmented Generation in Higher Education. *Digest of Technical Papers - IEEE International Conference on Consumer Electronics*, 427–432. https://doi.org/10.1109/ISCT66099.2025.11297210

Chowdhury, T. (2026). Retrieval-Augmented Generation (RAG) for Large Language Models: A Comprehensive Survey. *International Journal on Engineering Artificial Intelligence Management, Decision Support, and Policies*, *3*(1), 09–21. https://doi.org/10.63503/J.IJAIMD.2026.233

Darshan, P., Sanghavi, E., Chennakeshava, G., Kodabagi, M. M., Baba Fakruddin Ali, B. H., & Gayathri, H. P. (2025). AI Chatbot for Educational Institution: A Case Study. *Proceedings of 3rd IEEE International Conference on Knowledge Engineering and Communication Systems, ICKECS 2025*. https://doi.org/10.1109/ICKECS65700.2025.11034867

Elysia, S., & Herianto. (2024). Chatbot Berbasis Retrieval Augmented Generation (RAG) untuk Peningkatan Layanan Informasi Sekolah. *Journal TIFDA (Technology*

Information and Data Analytic), *1*(2), 52–58. https://doi.org/10.70491/TIFDA.V1I2.52

Farquhar, S., Kossen, J., Kuhn, L., Gal, Y., & Kuhn, L. ✉. (2024). Detecting hallucinations in large language models using semantic entropy. *Nature*, *630*, 625. https://doi.org/10.1038/s41586-024-07421-0

Huang, Y., & Huang, J. X. (2018). The Survey of Retrieval-Augmented Text Generation in Large Language Models. *Proceedings of Make Sure to Enter the Correct Conference Title from Your Rights Confirmation Emai (Conference Acronym 'XX)*, *1*.

Kuhail, M. A., Alturki, N., Alramlawi, S., & Alhejori, K. (2022). Interacting with educational chatbots: A systematic review. *Education and Information Technologies 2022 28:1*, *28*(1), 973–1018. https://doi.org/10.1007/S10639-022-11177-3

Maryamah, M., Irfani, M. M., Tri Raharjo, E. B., Rahmi, N. A., Ghani, M., & Raharjana, I. K. (2024a). Chatbots in Academia: A Retrieval-Augmented Generation Approach for Improved Efficient Information Access. *KST 2024 - 16th International Conference on Knowledge and Smart Technology*, 259–264. https://doi.org/10.1109/KST61284.2024.10499652

Maryamah, M., Irfani, M. M., Tri Raharjo, E. B., Rahmi, N. A., Ghani, M., & Raharjana, I. K. (2024b). Chatbots in Academia: A Retrieval-Augmented Generation Approach for Improved Efficient Information Access. *KST 2024 - 16th International Conference on Knowledge and Smart Technology*, 259–264. https://doi.org/10.1109/KST61284.2024.10499652

Mvondo, G. F. N., Niu, B., & Eivazinezhad, S. (2025). Exploring the ethical use of LLM chatbots in higher education. *Journal of Business Research*, *200*, 115575. https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2025.115575

Neumann, A. T., Yin, Y., Sowe, S., Decker, S., & Jarke, M. (2025). An LLM-Driven Chatbot in Higher Education for Databases and Information Systems. *IEEE Transactions on Education*, *68*(1), 103–116. https://doi.org/10.1109/TE.2024.3467912

Oliveira, P. F., & Matos, P. (2023). Introducing a Chatbot to the Web Portal of a Higher Education Institution to Enhance Student Interaction. *Engineering Proceedings 2023, Vol. 56, Page 128*, *56*(1), 128. https://doi.org/10.3390/ASEC2023-16621

Sriramanan, G., Bharti, S., Sadasivan, V. S., Saha, S., Kattakinda, P., & Feizi, S. (2024). LLM-Check: Investigating Detection of Hallucinations in Large Language Models. *Advances in Neural Information Processing Systems*, *37*. https://doi.org/10.52202/079017-1077