

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi membawa perubahan besar dalam lingkungan pendidikan tinggi. Perguruan tinggi kini dituntut menyediakan layanan akademik yang cepat, mudah diakses, dan tetap mampu menjaga kualitas pembelajaran. Salah satu teknologi yang berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir adalah *Artificial Intelligence*, yang mulai dimanfaatkan untuk pencarian informasi, layanan konsultasi, analisis data, dan pemberian rekomendasi berbasis kebutuhan pengguna. Mahasiswa memandang *Generative Artificial Intelligence* memiliki potensi dalam mendukung pembelajaran personal, bantuan penulisan, serta aktivitas riset dan analisis [1].

Sejalan dengan perkembangan tersebut, pemanfaatan *Artificial Intelligence* juga mendorong munculnya sistem berbasis percakapan seperti *chatbot*. Sistem ini memungkinkan mahasiswa berinteraksi menggunakan bahasa alami tanpa harus memahami struktur pencarian yang rumit. Namun, penggunaannya tetap perlu diarahkan agar tidak menimbulkan masalah seperti ketergantungan, kesalahan informasi, atau penyalahgunaan dalam proses akademik. Mahasiswa membutuhkan arahan dan kebijakan yang jelas dalam menggunakan *Generative Artificial Intelligence* untuk kepentingan akademik [2]. Oleh karena itu, pemanfaatan *Artificial Intelligence* sebaiknya diarahkan pada sistem yang memiliki konteks jelas, sumber data yang dapat dipertanggungjawabkan, dan tujuan penggunaan yang spesifik.

Dalam konteks mahasiswa tingkat akhir, salah satu kebutuhan akademik yang memerlukan dukungan sistem adalah penentuan judul tugas akhir. Judul tugas akhir menjadi bagian awal yang menentukan arah penelitian karena di dalamnya tergambar topik, objek penelitian, metode, ruang lingkup, serta kontribusi penelitian. Mahasiswa perlu memastikan bahwa judul yang diajukan relevan dengan bidang ilmu, memiliki nilai kebaruan, tidak terlalu luas, dan tidak terlalu mirip dengan penelitian sebelumnya [3]. Dalam praktiknya, mahasiswa sering mengalami kesulitan membandingkan judul yang diajukan dengan penelitian terdahulu karena data tugas akhir cukup banyak dan masih perlu ditelusuri secara manual.

Kesulitan tersebut semakin terlihat ketika pencarian judul tugas akhir masih dilakukan secara manual atau berbasis *keyword*. Pencarian berbasis *keyword* memiliki keterbatasan karena sistem hanya mencocokkan kata yang diketik oleh pengguna. Padahal, dua judul dapat memiliki makna yang mirip meskipun menggunakan susunan kata atau istilah yang berbeda. Sebagai contoh, judul “sistem rekomendasi judul tugas akhir” dapat memiliki kedekatan makna dengan “aplikasi pencarian topik skripsi” atau “sistem pendukung pemilihan judul penelitian”. Pendekatan berbasis TF-IDF atau pencocokan tekstual sederhana memiliki keterbatasan ketika kalimat memiliki perbedaan struktur, panjang, atau pilihan kata [4].

Pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi keterbatasan tersebut adalah *semantic search*. Pada pendekatan ini, judul dan abstrak diubah menjadi representasi numerik yang disebut *embedding*, kemudian dibandingkan kedekatan maknanya menggunakan ukuran kemiripan seperti *cosine similarity* [4]. Penelitian tentang *semantic FAQ chatbot* menggunakan *Sentence-BERT* dan *cosine similarity* menunjukkan bahwa pencocokan berbasis makna dapat membantu sistem memahami variasi bahasa pengguna meskipun teks ditulis dengan struktur kalimat yang berbeda [5]. Dengan demikian, *semantic search* dapat menjadi dasar untuk menemukan judul tugas akhir yang relevan secara makna, bukan hanya berdasarkan kesamaan kata.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas penerapan *chatbot*, *semantic search*, *cosine similarity*, dan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) dalam pendidikan dan layanan akademik. *chatbot* akademik berbasis RAG dengan memanfaatkan *retriever*, *embedding*, *cosine similarity*, dan *vector database* sebelum jawaban dihasilkan oleh *Large Language Model* (LLM) [6]. LLM-driven *chatbot* pada pendidikan tinggi dan memperoleh akurasi 88% dalam memberikan bantuan terkait konten pembelajaran [7]. *semantic FAQ chatbot* untuk layanan akademik berbahasa Indonesia menggunakan *Sentence-BERT* dan *cosine similarity* [5]. Survei terhadap 47 penelitian mengenai RAG *chatbot* dalam pendidikan dan menjelaskan bahwa pendekatan ini dapat membantu mengurangi risiko halusinasi pada LLM-based *chatbot* [8]. Sistem rekomendasi dosen pembimbing tugas akhir dengan menghitung kemiripan judul, abstrak, dan kata kunci proposal mahasiswa terhadap data publikasi dosen menggunakan *cosine similarity* [3].

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, teknologi pencarian semantik, sistem rekomendasi, dan *chatbot* akademik telah banyak digunakan dalam lingkungan pendidikan. Penerapan *chatbot* berbasis RAG masih banyak diarahkan pada layanan informasi akademik dan pembelajaran [6]. Penerapan sistem rekomendasi pada konteks tugas akhir juga masih lebih banyak diarahkan pada rekomendasi dosen pembimbing [3]. Kesenjangan penelitian yang muncul adalah belum banyak penelitian yang secara khusus mengintegrasikan *chatbot*, *semantic search*, *cosine similarity*, *vector database*, dan RAG untuk analisis kemiripan serta rekomendasi judul tugas akhir. Sistem pencarian akademik yang ada umumnya hanya menampilkan daftar hasil pencarian, sementara mahasiswa membutuhkan penjelasan mengenai alasan suatu judul dianggap mirip, tingkat kemiripannya, serta saran pengembangan judul yang lebih layak. RAG *chatbot* dapat diterapkan untuk berbagai kebutuhan pendidikan dengan domain pengetahuan tertentu [8].

Kesenjangan tersebut relevan dengan kondisi Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh yang memiliki data tugas akhir dari berbagai program studi. Data tersebut dapat dimanfaatkan sebagai basis pengetahuan sistem untuk membantu mahasiswa mengetahui judul terdahulu, menemukan kemiripan topik, dan memperoleh rekomendasi pengembangan judul yang lebih relevan. Apabila data tugas akhir hanya berfungsi sebagai arsip, maka manfaatnya bagi mahasiswa masih terbatas. Oleh karena itu, data tersebut perlu diolah menjadi sistem yang mampu memberikan informasi, analisis, dan rekomendasi secara lebih interaktif.

Pengembangan sistem seperti ini juga sejalan dengan upaya transformasi digital di lingkungan perguruan tinggi, khususnya dalam mendukung layanan akademik yang lebih adaptif terhadap kebutuhan mahasiswa. Dengan memanfaatkan pendekatan *chatbot* berbasis *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), mahasiswa tidak hanya memperoleh informasi kemiripan judul secara instan, tetapi juga mendapatkan penjelasan kontekstual yang dapat mempercepat proses konsultasi dengan dosen pembimbing. Hal ini diharapkan dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan mahasiswa pada tahap awal penyusunan tugas akhir, sekaligus meningkatkan efisiensi pengelolaan data tugas akhir yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Sistem ini juga dapat mendukung proses akademik yang lebih efektif dan berbasis data.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan rancang bangun *chatbot* berbasis *Artificial Intelligence* untuk analisis kemiripan dan rekomendasi judul tugas akhir menggunakan metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG). Sistem ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memperoleh gambaran awal mengenai kemiripan judul, menemukan alternatif judul yang lebih relevan, dan mendukung proses penentuan judul tugas akhir secara lebih efektif, sistematis, dan berbasis data.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun *chatbot* berbasis *Artificial Intelligence* untuk membantu mahasiswa dalam menganalisis kemiripan dan memperoleh rekomendasi judul tugas akhir?
2. Bagaimana menerapkan metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) dengan dukungan *semantic search*, *embedding*, *cosine similarity*, dan *vector database* pada data tugas akhir Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh?
3. Bagaimana sistem dapat menyajikan hasil analisis kemiripan judul, alasan kemiripan, serta rekomendasi judul alternatif yang relevan berdasarkan data tugas akhir yang tersedia?
4. Bagaimana hasil evaluasi sistem TGA-AI berdasarkan evaluasi kualitas *Retrieval-Augmented Generation* menggunakan *TruLens*, pengujian fungsional menggunakan *Katalon Studio*, pengujian keamanan menggunakan *Burp Suite*, dan pengujian *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS)?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian, penulis menetapkan beberapa batasan masalah agar pembahasan tidak meluas dari tujuan utama penelitian. Batasan ini disusun agar pengembangan sistem lebih terarah pada analisis kemiripan dan rekomendasi judul tugas akhir, serta dapat dilaksanakan secara realistis sesuai dengan data, metode, dan kebutuhan penelitian yang telah ditentukan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. Penetapan batasan ini diharapkan dapat menjaga fokus penelitian dan menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1. Penelitian ini hanya berfokus pada rancang bangun *chatbot* berbasis *Artificial Intelligence* untuk membantu mahasiswa dalam melakukan analisis kemiripan dan memperoleh rekomendasi judul tugas akhir.
2. Data yang digunakan berasal dari data tugas akhir Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh yang telah dikumpulkan dan diolah sebagai basis pengetahuan sistem, dengan analisis kemiripan berdasarkan data teks berupa judul dan abstrak tugas akhir.
3. Metode yang digunakan adalah *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) dengan dukungan *semantic search*, *embedding*, *cosine similarity*, dan *vector database*, sedangkan hasil rekomendasi sistem hanya digunakan sebagai bahan pertimbangan awal dan bukan sebagai keputusan akhir kelayakan judul tugas akhir.
4. Evaluasi kualitas *Retrieval-Augmented Generation* pada sistem TGA-AI dilakukan menggunakan framework *TruLens* melalui pendekatan RAG Triad yang mencakup *Context Relevance*, *Groundedness*, dan *Answer Relevance*.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun agar proses perancangan dan pengembangan sistem dapat berjalan terarah sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *chatbot* berbasis *Artificial Intelligence* yang dapat membantu mahasiswa dalam melakukan analisis kemiripan dan memperoleh rekomendasi judul tugas akhir.
2. Menerapkan metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) dengan dukungan *semantic search*, *embedding*, *cosine similarity*, dan *vector database* pada data tugas akhir Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh.
3. Menghasilkan sistem yang mampu menyajikan informasi kemiripan judul, alasan kemiripan, serta rekomendasi judul alternatif sebagai bahan pertimbangan awal bagi mahasiswa dalam menentukan judul tugas akhir.
4. Mengevaluasi sistem TGA-AI melalui evaluasi kualitas *Retrieval-Augmented Generation* menggunakan *TruLens*, pengujian fungsional menggunakan *Katalon Studio*, pengujian keamanan menggunakan *Burp Suite*, dan pengujian *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS).

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pihak yang berkaitan dengan pengelolaan dan pemanfaatan data tugas akhir. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Instansi
  - a. Membantu Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh dalam memanfaatkan data tugas akhir sebagai basis pengetahuan yang lebih terstruktur dan mudah diakses.
  - b. Mendukung pengelolaan data tugas akhir agar tidak hanya berfungsi sebagai arsip, tetapi juga dapat digunakan sebagai sumber informasi akademik.
2. Bagi Mahasiswa
  - a. Membantu mahasiswa memperoleh gambaran awal mengenai kemiripan judul tugas akhir yang akan diajukan dengan penelitian terdahulu.
  - b. Memudahkan mahasiswa dalam menemukan informasi judul tugas akhir yang relevan berdasarkan data yang tersedia.
  - c. Memberikan penjelasan alasan kemiripan dan rekomendasi judul alternatif sebagai bahan pertimbangan sebelum berkonsultasi dengan dosen pembimbing.
  - d. Mempercepat proses pencarian dan evaluasi judul tugas akhir sehingga mahasiswa dapat lebih efisien dalam menyusun proposal penelitian.