

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa dekade terakhir, hal tersebut telah memberikan perubahan besar dalam banyak aspek kehidupan manusia, penggunaan TIK memungkinkan berbagai layanan yang sebelumnya memerlukan waktu dan proses manual, menjadi dapat diakses secara lebih mudah dan efisien. Terutama dalam peningkatan akses layanan informasi publik. Informasi publik adalah informasi yang dihasilkan, disimpan, dikelola, dikirim atau diterima oleh suatu badan publik yang berkaitan dengan penyelenggara atau penyelenggaraan badan publik yang sesuai dengan undang-undang serta informasi lain yang berkaitan dengan kepentingan publik (Kristiyanto, 2016). Pelayanan informasi publik merupakan salah satu bentuk tanggung jawab lembaga dalam memenuhi hak Masyarakat umum untuk memperoleh informasi secara terbuka, sistematis, dan dapat diakses kapan saja. Hal ini sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik yang menyebutkan bahwa pelayanan publik adalah kegiatan dalam rangka pemenuhan kebutuhan masyarakat atas barang, jasa, dan informasi *administratif* oleh penyelenggara pelayanan. Terlebih di era digitalisasi saat ini, kebutuhan masyarakat terhadap informasi semakin meningkat, dan mereka mengharapkan pelayanan yang cepat, efisien, serta mudah dijangkau melalui perangkat digital (Maiasnita & Darwis, 2024).

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika merupakan salah satu program studi yang berada di bawah naungan Universitas Pendidikan Ganesha. Prodi ini juga aktif dalam menyediakan sistem layanan informasi publik bagi mahasiswa maupun masyarakat umum melalui *website* resminya, yang dapat diakses melalui laman resminya. Informasi yang disajikan dalam sistem berupa informasi prodi, informasi prosedur akademik, informasi pendaftaran mahasiswa, informasi prestasi mahasiswa maupun informasi kegiatan internal mahasiswa. Meskipun sudah tersedia sistem informasi di laman resmi, sistem yang digunakan saat ini masih memiliki beberapa keterbatasan, yaitu pada penyediaan informasi yang hanya disajikan dalam bentuk teks berita yang panjang, sehingga banyak pengguna merasa enggan untuk membacanya. Minat baca masyarakat Indonesia, dalam penelitian *Central Connecticut State University* telah melakukan studi berjudul “Peringkat Negara Paling Literasi di Dunia” Indonesia berada di peringkat ke-60 dari 61 negara, Data UNESCO juga menunjukkan bahwa hanya sekitar 0,001%, yang berarti hanya 1 dari 1.000 orang Indonesia memiliki minat baca yang tinggi (Rizal, 2025). Dari penelitian mengenai daya baca tersebut, membuktikan bahwa media atau sistem yang masih menggunakan teks panjang memiliki tingkat efektifitas yang rendah dalam penyebaran informasi.

Melalui wawancara yang telah dilakukan dengan Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, yaitu Dr. phil. Dessy Seri Wahyuni, S.Kom., M.Eng. menyampaikan bahwa “Kami sering menerima pertanyaan yang sama berulang kali, dan kadang harus menjawabnya di luar jam kerja. Kalau ada sistem yang bisa menjawab secara otomatis, itu akan sangat membantu kami, apalagi jika bisa diakses kapan saja oleh mahasiswa.” dan beliau juga menekankan pada

pentingnya layanan Q&A untuk mempermudah penyebaran informasi yang ada, “Layanan Q&A sangat memungkinkan diterapkan pada seluruh program studi, asalkan dirancang sesuai dengan kebutuhan layanan akademik umum di masing-masing prodi.” Beliau menekankan pentingnya pendalaman lebih lanjut terhadap detail kebutuhan Q&A agar selaras dengan data yang akan digunakan, serta perumusan tujuan sistem yang jelas agar dapat memenuhi ekspektasi mahasiswa dan masyarakat secara tepat. Selain dari pihak Koordinator Prodi, Ketua Jurusan Teknik Informatika Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs. juga turut memberikan pendapat mengenai kesenjangan yang terjadi antara ketersediaan informasi ke mahasiswa “Sebenarnya jangan-jangan informasi itu sudah ada, tapi mahasiswa tidak mendapatkannya, itu kan ada kesenjangan. Atau jangan-jangan permasalahan yang selama ini ada, justru sebenarnya memang tidak ada informasi yang jelas sehingga mahasiswa memang masih kesulitan mendapatkannya.” Beliau juga menambahkan, “Nah, saya pikir ini juga bisa membantu untuk memperjelas permasalahan, apakah informasi itu ada tapi tidak tersampaikan dengan baik? Atau informasi itu sebenarnya memang tidak ada.” Dalam kutipan tersebut mengartikan bahwa masih terdapat kesenjangan antara informasi yang disampaikan dengan ketersediaan informasi yang sudah diberikan, jadi perlu di adakan kajian untuk mengetahui kesenjangan informasi tersebut. Berdasarkan dari data kuesioner yang telah disebarakan kepada mahasiswa dari angkatan 2021 sampai 2024, terhitung telah di respon oleh 62 mahasiswa. 90% Lebih dari mereka, mengaku merasa enggan jika membaca informasi dengan teks yang panjang dan tidak ringkas. Permasalahan yang teridentifikasi dari hasil angket mahasiswa sejalan dengan kekhawatiran yang diungkapkan oleh Ketua Jurusan Teknik Informatika. Kedua

temuan ini secara konvergen menunjukkan bahwa metode penyampaian informasi yang ada saat ini belum efektif dan menciptakan kesenjangan informasi bagi mahasiswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, dibutuhkan suatu sistem pelayanan informasi publik yang mampu memberikan kemudahan akses bagi pengguna secara cepat, relevan, dan efisien. Sistem ini diharapkan tidak hanya sebagai media penyampaian informasi satu arah, namun mampu menghadirkan pengalaman interaktif melalui teknologi digital yang adaptif. Salah satu pendekatan inovatif yang dapat digunakan adalah pengembangan asisten virtual yang mampu mentransformasi penyajian informasi publik dari sekadar teks berita panjang menjadi sistem *Question Answering* otomatis. Transformasi ini menjadi penting mengingat karakteristik pengguna saat ini yang cenderung menginginkan informasi yang singkat dan jelas. Dengan memanfaatkan Data yang bersifat publik dan selalu diperbarui, sistem asisten virtual ini dapat memberikan layanan informasi yang lebih dinamis dan sesuai dengan kebutuhan pengguna secara *real-time*. Pengguna cukup mengajukan pertanyaan secara langsung ke dalam sistem, dan sistem akan merespon dengan jawaban yang disusun secara kontekstual dan informatif. Pendekatan ini tidak hanya mampu mengatasi keterbatasan sistem informasi konvensional, tetapi juga meningkatkan efisiensi dalam penyampaian informasi, mengurangi beban *administratif* pengelola prodi, serta meningkatkan kepuasan pengguna terhadap layanan informasi yang tersedia.

*Artificial Intelligence* (AI) di era modern ini sudah menjadi kebutuhan bagi sebagian orang, AI sudah menjadi sebuah pendamping kehidupan manusia dalam pemberian sebuah informasi. AI dapat melakukan pekerjaan manusia secara lebih

cepat dan akurat, contohnya pada layanan pelanggan berbasis *chatbot*, jurnalisme berbasis algoritma, serta analisis *big data* yang membantu dalam pengambilan keputusan. AI juga dapat meningkatkan aksesibilitas informasi melalui teknologi pencarian cerdas, penerjemah otomatis, serta sistem rekomendasi berbasis Data yang mempermudah masyarakat dalam memperoleh informasi yang relevan (Handayani et al., 2024). Dalam menunjang kebutuhan sistem asisten virtual ini, dibutuhkan model AI yang dapat menggabungkan pencarian informasi dengan penyusunan teks secara otomatis. Penelitian (Lewis et al., 2025) mengatakan bahwa *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) adalah sebuah model yang dapat melakukan pencarian informasi menggunakan memori *non-parametrik* melalui *retriever*, sekaligus dapat melakukan penyusunan teks secara otomatis dengan model generator berbasis *sequence to sequence*. Selain hal tersebut, dibutuhkan juga model yang dapat berperan memahami dan menghasilkan teks secara kontekstual, (Villena et al., 2025) telah melakukan penelitian mengenai hal tersebut, dan mengemukakan bahwa pada bidang pemrosesan bahasa alami atau *Natural Language Processing* (NLP), terdapat *Large Language Model* (LLM) yang mampu memahami dan menghasilkan teks secara kontekstual.

LLM dan RAG merupakan metode AI yang tepat digunakan dalam sistem asisten pada layanan publik. LLM dapat memahami dan menghasilkan teks secara kontekstual, sehingga dapat menjawab pertanyaan pengguna dengan konteks yang tepat dan relevan. RAG juga memiliki kemampuan dalam melakukan pencarian informasi, sekaligus dapat melakukan penyusunan teks secara otomatis, memungkinkan sistem untuk selalu menyajikan data terkini dan akurat. Implementasi LLM dengan pendekatan RAG dalam layanan informasi publik

menawarkan potensi besar untuk mengolah data tidak terstruktur yang berasal dari berbagai sumber, seperti dokumen resmi, media sosial, dan arsip berita (Zheng et al., 2024). Hubungan dari kedua metode ini dapat meningkatkan responsibilitas dan efisiensi sistem.

Pendekatan LLM dan RAG tidak hanya meningkatkan efisiensi layanan informasi publik, tetapi juga memperkuat peran aktif pengguna dalam sistem. Pengguna tidak lagi sekadar menerima informasi dari satu arah, namun pengguna juga dapat berinteraksi secara dinamis melalui proses tanya jawab yang kontekstual. (Lewis et al., 2025) menyatakan bahwa RAG menggabungkan pencarian dokumen untuk dasar jawaban dengan kemampuan generatif untuk fleksibilitas dalam menyusun bahasa secara alami, yang memungkinkan sistem merespons pertanyaan pengguna dengan informasi yang lebih akurat dan kontekstual. pengguna juga dapat memberikan umpan balik terhadap jawaban yang diterima. Fitur ini penting untuk meningkatkan akurasi sistem, karena informasi yang disampaikan dapat diperbaiki atau diperbarui berdasarkan masukan dari pengguna, sehingga menciptakan proses pembelajaran sistem yang berkelanjutan dan berbasis kebutuhan nyata.

(Muhajir et al., 2025) telah mengembangkan sistem *Question Answering* serupa yaitu dengan subjek penelitian *Panduan Akademik Universitas Trunojoyo*, yang bertujuan untuk mengotomatisasi layanan informasi akademik kepada mahasiswa melalui chatbot berbasis *Large Language Model* GPT-3.5 Turbo dan framework LangChain, sistem yang dikembangkan berhasil mencapai akurasi hingga 96,66%, serta memperoleh skor User Acceptance Test (UAT) sebesar 82,79%, yang dikategorikan sebagai sangat kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi LLM dan LangChain sangat efektif dalam meningkatkan efisiensi

pelayanan informasi akademik. Sementara itu, (Lubis et al., 2024) juga mengembangkan sistem *Question Answering* berbasis *Large Language Model* (LLM) dan *Langchain* untuk menyampaikan informasi hukum kesehatan berdasarkan UU No. 17 Tahun 2023. Sistem ini berhasil mengintegrasikan LLM ke dalam *chatbot* Telegram dan mampu memberikan jawaban kontekstual dari dokumen hukum melalui pendekatan *chunking*, *semantic search*, dan *vector embeddings*. Hasil pengujian menunjukkan performa cukup tinggi dengan rata-rata BERTScore *precision*, *recall*, dan *f1-score* masing-masing mencapai 76%, 80%, dan 78%.

Meskipun penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa teknologi digital dan LLM dapat meningkatkan layanan informasi publik, masih terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diatasi. Penelitian oleh (Muhajir et al., 2025) yang masih memiliki kekurangan yaitu pada waktu respon sistem yang masih lambat dan kelemahan dalam hal sensitivitas terhadap variasi penulisan kalimat pada pertanyaan pengguna. Sementara sistem yang dikembangkan oleh (Lubis et al., 2024) hanya mengandalkan satu sumber data (UU No. 17 Tahun 2023) dan belum dilengkapi dengan sistem *admin* yang dapat memperbarui Data secara dinamis. Hal ini menyebabkan sistem memiliki cakupan informasi yang terbatas dan kurang fleksibel dalam menangani beragam jenis pertanyaan atau informasi baru.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Layanan Informasi Publik Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Undiksha Melalui Asisten Virtual Berbasis LLM”. Penelitian ini akan menghasilkan sistem yang dapat menjawab pertanyaan pengguna secara otomatis dan kontekstual berdasarkan informasi yang tersedia,

sehingga mampu meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan kenyamanan dalam mengakses layanan informasi publik. Diharapkan, sistem ini dapat menjadi solusi inovatif yang adaptif terhadap kebutuhan informasi masyarakat, khususnya civitas akademika di lingkungan Prodi PTI Undiksha.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang akan dijadikan dasar dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan sistem asisten virtual berbasis LLM dan RAG di Prodi Pendidikan Teknik Informatika?
2. Bagaimana respon Mahasiswa melalui Uji SUS terhadap sistem asisten virtual berbasis LLM dan RAG di Prodi Pendidikan Teknik Informatika?
3. Bagaimana evaluasi RAGAS dari sistem asisten virtual berbasis LLM dan RAG di Prodi Pendidikan Teknik Informatika?

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian sistem asisten virtual berbasis LLM di Prodi Pendidikan Teknik Informatika, adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan sistem asisten virtual berbasis LLM dan RAG di Prodi Pendidikan Teknik Informatika.
2. Untuk mengetahui respon Mahasiswa melalui Uji SUS terhadap sistem asisten virtual berbasis LLM dan RAG di Prodi Pendidikan Teknik Informatika.
3. Untuk mengetahui evaluasi RAGAS dari sistem asisten virtual berbasis LLM dan RAG di Prodi Pendidikan Teknik Informatika.

#### 1.4 BATASAN MASALAH PENELITIAN

Berikut merupakan batasan permasalahan dalam penelitian Pengembangan Layanan Informasi Publik Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Undiksha Melalui Asisten Virtual Berbasis LLM, yaitu:

1. Sistem menampilkan informasi dalam bentuk teks generatif berdasarkan pertanyaan pengguna melalui antarmuka website. Informasi yang disediakan berasal dari data resmi dan bersifat publik terkait Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Undiksha.
2. Ruang lingkup informasi yang disediakan sistem dibatasi pada informasi statis, seperti profil program studi, visi dan misi, struktur kurikulum, daftar dosen pengampu, serta informasi administratif seperti panduan proposal/skripsi, alur administrasi (surat menyurat) yang bersifat tetap dan tidak memerlukan pembaruan secara *real-time*.
3. Sistem dilengkapi dengan fitur khusus untuk admin, yang memungkinkan pengelolaan data melalui fungsi *upload* dan *delete* terhadap dokumen (file pdf) yang tersimpan dalam *vector database*.
4. Output jawaban yang dihasilkan oleh sistem terdiri dari reasoning (penalaran sistem dalam menjawab pertanyaan pengguna) dan jawaban akhir. Jawaban akhir disajikan dalam bentuk tanggapan yang langsung mengarah pada inti informasi berdasarkan sumber informasi dalam *database vector*.
5. Sistem dikembangkan menggunakan dua model *Large Language Model* (LLM), yaitu Gemini 2.5 Flash dan GPT 4o mini dari OpenAI, dengan menerapkan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) dalam pengembangan sistem yang bersifat modular dan fleksibel.

6. Pengembangan sistem menggunakan model *text-embedding-3-large* dari Open AI untuk *embedding*, *Recursive Character Text Splitter* sebagai metode *chunking*, FAISS sebagai *vector database*, *cross-encoder/ms-marco-MiniLM-L-6-v2* sebagai model *reranking*.

## 1.5 MANFAAT HASIL PENELITIAN

Penelitian dari judul pengembangan layanan informasi publik program studi pendidikan teknik informatika undiksha melalui asisten virtual berbasis LLM dan RAG berikut meruaanfaat yang didapat dari penelitian ini adalah:

### 1) Manfaat Teoritis

- a) Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pemanfaatan kecerdasan buatan (*Artificial intelligence*) dan pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*) dalam peningkatan layanan informasi publik.
- b) Menambah referensi kajian ilmiah mengenai penerapan teknologi *Large Language Model (LLM)* dan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation (RAG)* dalam sistem tanya jawab berbasis teks di lingkungan pendidikan tinggi.

### 2) Manfaat Praktis

- a) Manfaat bagi Peneliti

Dapat mengetahui kualitas dari sistem yang telah dikembangkan, sehingga menjadi bahan pembelajaran dan evaluasi bagi peneliti kedepannya dalam melakukan pengembangan sistem serupa.

b) Manfaat bagi Masyarakat umum

Masyarakat, khususnya calon mahasiswa dan orang tua/wali, dapat dengan mudah mengakses informasi terkait Prodi Pendidikan Teknik Informatika tanpa perlu menelusuri informasi secara manual di situs website.

c) Manfaat bagi Civitas Akademika Prodi PTI

Memberikan akses informasi yang cepat, akurat, dan interaktif bagi mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan di lingkungan Prodi Pendidikan Teknik Informatika Undiksha.

d) Manfaat bagi Pengelola Program Studi

Membantu pengelola prodi dalam menyampaikan informasi publik secara lebih efisien, serta sebagai inovasi layanan yang mendukung transparansi dan pelayanan prima berbasis teknologi.

