

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang terus berkembang dan memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian daerah (Haryanto, 2020). Kabupaten Grobogan memiliki potensi wisata alam yang unik, salah satunya adalah Api Abadi Mrapen yang merupakan fenomena alam berupa api yang menyala terus-menerus akibat rembesan gas metana dari dalam tanah (Wijayanti, 2020). Meskipun memiliki keunikan tersebut, informasi mengenai objek wisata ini masih terbatas dan belum terorganisir dengan baik, sehingga calon pengunjung mengalami kesulitan dalam memperoleh informasi yang komprehensif.

Di era digital saat ini, calon wisatawan cenderung mencari informasi melalui platform online, termasuk membaca ulasan dari pengunjung sebelumnya. Ulasan pengunjung mengandung informasi berharga mengenai pengalaman nyata, fasilitas, aksesibilitas, dan rekomendasi yang dapat membantu wisatawan dalam merencanakan kunjungan (Buhalis, 2008). Namun, volume ulasan yang besar dan tidak terstruktur menyulitkan pengguna untuk menemukan informasi spesifik yang mereka butuhkan secara cepat.

Perkembangan teknologi *Natural Language Processing* (NLP) dan *Large Language Models* (LLM) membuka peluang untuk mengembangkan sistem tanya jawab cerdas yang dapat memahami pertanyaan pengguna dan memberikan jawaban yang relevan (Lewis, Perez, Piktus, & al., 2020). *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) merupakan metode yang menggabungkan kemampuan *retrieval* (pencarian informasi) dengan *generative AI* untuk menghasilkan jawaban yang akurat dan kontekstual berdasarkan data yang tersedia (Tohir, Merlina, & Haris, 2024). Penelitian oleh Priyono dkk. (2023), dalam jurnal terakreditasi Sinta menunjukkan bahwa penggunaan *vector database* pada sistem informasi pariwisata meningkatkan akurasi jawaban dibandingkan metode pencarian konvensional (Priyono & al., 2023). Selain itu, dalam literatur global (Scopus) menegaskan bahwa metode RAG terbukti mampu memitigasi risiko "halusinasi" pada LLM dengan menambatkan jawaban pada dokumen referensi yang sah (Gao Y. , Xiong, Gao, & al., 2024).

Dalam implementasinya, LangChain menyediakan berbagai komponen seperti *document loaders*, *text splitters*, dan *vector stores* yang memudahkan pembangunan aplikasi berbasis LLM (Shidaganti, Prakash, & al., 2024). Buku *Generative AI with LangChain* menjelaskan bahwa struktur RAG statis sering kali gagal menangani pertanyaan ambigu karena ketiadaan mekanisme adaptasi, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih dinamis (Auffarth, 2023). Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini mengintegrasikan LangGraph guna membangun *agentic workflow* (alur kerja agenik) yang lebih cerdas. Melalui pendekatan berbasis graf, sistem tidak hanya mampu menangani *multi-step reasoning* (Chase, Wu, & al., 2024), tetapi juga dilengkapi dengan kemampuan *self-correction* (koreksi mandiri). Fitur ini memungkinkan agen untuk mengevaluasi relevansi dokumen yang ditarik, dan secara otomatis mengulang atau memperbaiki strategi pencariannya apabila informasi awal dirasa kurang akurat untuk menjawab kueri pengguna.

Untuk mengevaluasi kualitas sistem RAG, diperlukan pendekatan evaluasi yang komprehensif. **RAGAS** (*Retrieval-Augmented Generation Assessment*) adalah framework evaluasi yang dikembangkan khusus untuk sistem RAG, yang mampu mengukur aspek-aspek seperti *faithfulness*, *context precision*, *context recall*, dan *answer relevancy* secara objektif. Namun, evaluasi kuantitatif saja tidak cukup untuk memahami pengalaman pengguna secara menyeluruh. Oleh karena itu, diperlukan juga evaluasi kualitatif melalui *User Acceptance Testing* (UAT) untuk menangkap persepsi, kepuasan, dan feedback pengguna (Nielsen, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem tanya jawab pariwisata cerdas dengan menerapkan metode *Agentic RAG* yang dibangun menggunakan *framework LangChain* dan **LangGraph**. Sistem ini memanfaatkan ulasan pengunjung sebagai sumber pengetahuan dan dievaluasi secara komprehensif menggunakan pendekatan *mixed methods*. Sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat, relevan, dan personal kepada calon wisatawan mengenai Api Abadi Mrapen, sehingga meningkatkan pengalaman pra-kunjungan dan mendorong kunjungan wisata.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian mengenai sistem tanya jawab Api Abadi Mrapen, maka perumusan masalahnya adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem tanya jawab pariwisata cerdas menggunakan metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) dengan LangChain dan LangGraph yang mampu mengolah data ulasan pengunjung?
2. Bagaimana kualitas dan performa sistem RAG yang dihasilkan berdasarkan perhitungan kemiripan semantik (*Cosine Similarity*), evaluasi kuantitatif generasi jawaban (*RAGAS*), dan evaluasi kualitatif (*User Acceptance Test*)?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian agar sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. **Lingkup Geografis dan Objek Wisata:** Penelitian ini dibatasi hanya pada pengembangan sistem informasi untuk objek wisata Api Abadi Mrapen di Kabupaten Grobogan.
2. **Sumber Data (*Knowledge Base*):** Basis pengetahuan utama yang digunakan dalam sistem *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) ini berfokus pada data ulasan pengunjung (ulasan tidak terstruktur) yang diperoleh dari platform digital.
3. **Kerangka Kerja Teknologi:** Pengembangan sistem menggunakan *framework* LangChain untuk pengelolaan komponen LLM dan LangGraph untuk pengaturan alur kerja *agentic* (*orchestration*).
4. **Metode Pengujian:** Evaluasi sistem menggunakan pendekatan *mixed methods* yang mencakup pengujian **kuantitatif** untuk mengukur presisi teknis melalui metrik *Cosine Similarity* serta indikator RAGAS (*Faithfulness*, *Relevancy*, *Precision*, *Recall*), dan pengujian **kualitatif** melalui *User Acceptance Testing* (UAT) untuk menilai kepuasan pengguna. Penelitian ini tidak mencakup analisis performa komputasi seperti *latency* atau *throughput* secara mendalam.

1.4 Tujuan penelitian

- a. **Implementasi Sistem:** Merancang sistem tanya jawab pariwisata berbasis RAG (LangChain & LangGraph) dengan memanfaatkan ulasan pengunjung tidak terstruktur sebagai basis pengetahuan utama.
- b. **Evaluasi Komprehensif:**

- 1) **Kuantitatif (Cosine Similarity & RAGAS):** Mengukur efektivitas perolehan dokumen (*retrieval*) berdasarkan kemiripan semantik menggunakan perhitungan *Cosine Similarity*, serta mengukur akurasi teknis sistem melalui metrik RAGAS (*faithfulness*, *context precision*, *context recall*, dan *answer correctness*).
- 2) **Kualitatif (UAT):** Menilai persepsi pengguna terhadap kualitas informasi, kegunaan, dan tingkat kepuasan sistem secara nyata.

1.5 Manfaat penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang *Natural Language Processing*, khususnya dalam penerapan metode *Retrieval-Augmented Generation* pada domain pariwisata
- b. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait pengembangan sistem tanya jawab berbasis ulasan pengguna dengan menggunakan *LangChain* dan *LangGraph*
- c. Memperkaya literatur tentang implementasi RAG dalam bahasa Indonesia dan aplikasinya pada sektor pariwisata
- d. Memberikan kontribusi metodologi evaluasi sistem RAG dengan pendekatan *mixed methods* yang mengintegrasikan metrik kuantitatif (RAGAS) dan persepsi pengguna (UAT)

2. Manfaat Praktis

- a. **Bagi calon wisatawan:** Memudahkan akses informasi yang akurat dan relevan mengenai Api Abadi Mrapen berdasarkan pengalaman pengunjung sebelumnya melalui sistem tanya jawab yang interaktif
- b. **Bagi pengelola wisata:** Menyediakan *tool* untuk memahami *feedback* pengunjung dan mengidentifikasi area perbaikan untuk meningkatkan kualitas layanan

- c. **Bagi pemerintah daerah:** Mendukung promosi pariwisata daerah melalui penyediaan informasi yang lebih interaktif, mudah diakses, dan berbasis data empiris dari pengunjung
- d. **Bagi pengembang sistem:** Memberikan panduan praktis implementasi RAG menggunakan *LangChain* dan *LangGraph* untuk aplikasi *domain-specific*, serta metodologi evaluasi yang komprehensif

1.6 Sistematika Penulisan

Pembuatan skripsi ini dilakukan dengan pembagian bab sebagai berikut:

Bab I : PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, sistematika penulisan, penulisan terkait.

Bab II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan pengembangan sistem QA pariwisata cerdas berbasis RAG ulasan pengunjung melalui evaluasi komprehensif RAGAS dan UAT.

Bab III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan metodologi pengembangan ADDIE dan teknik analisis data campuran dalam perancangan sistem secara sistematis

Bab IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tahapan implementasi dan uji coba dari perancangan system serta analisis hasil.

Bab V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan dan saran yang bermanfaat untuk pengembangan skripsi ini.

1.7 Penelitian Terkait

Tabel 1. 1 Penelitian Terkait

Penulis dan Tahun	Judul	Hasil / Pencapaian
Bonetti et al. (2025)	<i>An Agent-Based RAG</i>	Mengembangkan sistem RAG berbasis agen untuk bantuan

	<i>Architecture for Intelligent Tourism Assistance: The Valencia Case Study</i>	pariwisata dengan mengintegrasikan tiga agen khusus menggunakan paradigma ReAct LangChain.
Gao et al. (2023)	<i>Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: Survey</i>	Menyajikan tinjauan komprehensif tentang paradigma RAG (<i>Naive, Advanced, dan Modular</i>) serta teknik augmentasi untuk LLM.
Linders, J., & Tomczak, J.M. (2025)	<i>Knowledge graph-extended retrieval augmented generation for question answering</i>	Mengintegrasikan <i>Knowledge Graph</i> dengan RAG untuk meningkatkan kemampuan tanya jawab yang lebih <i>robust</i> dan dapat dijelaskan.
Mich, L. (2023)	<i>ChatGPT for e-Tourism: a technological perspective</i>	Menganalisis potensi ChatGPT dalam mengeksplorasi big data perusahaan dan mengintegrasikan sumber informasi khusus dalam asisten wisata.
Ko, T.-S., et al. (2023)	<i>Tourism Information QA Datasets for Smart Tourism</i>	Mengembangkan dataset QA informasi pariwisata yang terstruktur untuk melatih model agar mencapai akurasi tinggi dalam domain pariwisata.

	<i>Chatbot</i>	
Chaves, A.P., et al. (2022)	<i>Chatbots Language Design: The Influence of Language Variation on User Experience with Tourist Assistant Chatbots</i>	Menganalisis pengaruh desain bahasa terhadap pengalaman pengguna, yang sangat relevan untuk mendukung pengujian kualitatif.
Sathiyabamavathy, K., & Anju, K.P. (2024)	<i>Role of Chatbots in Cultural Heritage Tourism: An Empirical Study on Ancient Forts and Palaces</i>	Mengembangkan chatbot khusus untuk objek wisata warisan budaya, serupa dengan fokus pada keunikan lokal Api Abadi Mrapen.
Es, S., et al. (2023)	<i>RAGAS: Automated Evaluation of Retrieval Augmented Generation</i>	Mengusulkan <i>framework</i> metrik evaluasi otomatis untuk mengukur kinerja arsitektur RAG pada metrik <i>faithfulness</i> , presisi konteks, dan relevansi jawaban, yang menjadi dasar validasi kuantitatif model.
Asai, A., et al. (2023)	<i>Self-RAG: Learning to Retrieve,</i>	Memperkenalkan mekanisme <i>retrieval</i> dinamis di mana model bahasa mengevaluasi (<i>grading</i>)

	<i>Generate, and Critique through Self-Reflection</i>	dan mengoreksi responsnya sendiri, memberikan landasan teoretis bagi alur <i>self-correction</i> pada arsitektur Agentic.
--	---	---

Berdasarkan Tabel dan Latar belakang masalah di atas, terdapat beberapa poin utama yang menjadi dasar penelitian.

1. Kesenjangan Data (Sumber Pengetahuan):

- a. **Fokus Terdahulu:** Cenderung menggunakan dataset pariwisata yang sudah terstruktur atau basis data perusahaan berskala besar (Mich & Garigliano, 2023).
- b. **Kebaruan Penelitian Ini:** Mengekstraksi informasi dari 899 ulasan pengunjung di Google Maps yang bersifat tidak terstruktur (*unstructured data*) menjadi pengetahuan spesifik dan terorganisir untuk situs Api Abadi Mrapen.

2. Kesenjangan Arsitektur Sistem (Teknologi):

- a. **Fokus Terdahulu:** Mayoritas berfokus pada paradigma RAG standar atau agen tunggal untuk pengambilan data.
- b. **Kebaruan Penelitian Ini:** Mengimplementasikan *Agentic Workflow* menggunakan LangGraph. Sistem memiliki kemampuan *self-correction* untuk memvalidasi relevansi konteks ulasan secara otonom sebelum jawaban akhir diberikan kepada pengguna.

3. Kesenjangan Metode Evaluasi:

- a. **Fokus Terdahulu:** Evaluasi sering kali terpisah, baik hanya berfokus pada metrik akurasi teknis model bahasa maupun hanya pada desain bahasa dan UX (Chaves, Egbert, Hocking, Doerry, & Gerosa, 2022).
- b. **Kebaruan Penelitian Ini:** Menggunakan pendekatan *Mixed Methods* yang holistik secara *end-to-end*. Pendekatan ini menggabungkan evaluasi teknis

kuantitatif yang mengukur efektivitas pencarian dokumen (*Cosine Similarity*) dan kualitas generasi jawaban melalui *framework* RAGAS (*faithfulness, context precision, context recall, answer correctness*), yang kemudian disempurnakan dengan evaluasi kualitatif melalui *User Acceptance Test* (UAT) untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna secara nyata.