

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), khususnya dalam bidang *Natural Language Processing (NLP)*, telah membawa transformasi signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Salah satu aplikasi *AI* yang semakin populer adalah sistem *Automated Question Answering (AQA)*, yang memungkinkan komputer memahami dan menjawab pertanyaan manusia secara otomatis. Di lingkungan perguruan tinggi, sistem semacam ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi layanan informasi, terutama pada proses Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB). Politeknik Caltex Riau (PCR) sebagai salah satu institusi pendidikan vokasi menghadapi tantangan dalam menangani banyaknya pertanyaan berulang dari calon mahasiswa via email. Proses manual yang mengandalkan staf untuk membalas setiap email secara individual tidak hanya memakan waktu tetapi juga berpotensi menimbulkan jawaban yang tidak konsisten. Oleh karena itu, diperlukan solusi otomatis berbasis *AI* yang dapat menangani pertanyaan-pertanyaan umum secara cepat dan akurat, sekaligus mengurangi beban kerja administrasi.

Urgensi penelitian ini didasarkan pada kebutuhan institusi pendidikan untuk menggunakan teknologi yang dapat meningkatkan kualitas layanan informasi. Saat ini, banyak perguruan tinggi telah mulai memanfaatkan *chatbot* dan sistem otomatis untuk menangani pertanyaan seputar PMB, seperti yang dilakukan oleh Universitas Indonesia dengan *chatbot* "Tanya UI" (Alhaj et al., 2020). Namun, implementasi *Automated Question Answering* yang terintegrasi dengan platform otomatisasi seperti *n8n* dan *framework Langchain* masih jarang dieksplorasi, terutama dalam konteks membalas email secara otomatis. Penelitian terdahulu lebih banyak fokus pada *chatbot* berbasis web atau aplikasi, sementara penggunaan *AI* untuk otomatisasi email masih terbatas. Padahal, email tetap menjadi salah satu saluran komunikasi utama antara calon mahasiswa dan institusi pendidikan. Dengan menggabungkan kemampuan *NLP* untuk memahami pertanyaan, *LangChain* untuk membangun aplikasi *AI* yang terintegrasi, dan *n8n* untuk mengotomatiskan

pengiriman balasan email, diharapkan sistem ini dapat memberikan solusi yang lebih efisien dibandingkan metode konvensional.

Teori yang mendasari penelitian ini meliputi konsep *Natural Language Processing (NLP)* untuk pemrosesan bahasa alami, khususnya model *pretrained* seperti *BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)* yang telah terbukti efektif dalam tugas pemahaman teks (Devlin et al., 2019). *LangChain* sebagai framework untuk membangun aplikasi AI akan digunakan untuk mengintegrasikan berbagai komponen seperti *prompt engineering*, *retrieval-augmented generation (RAG)*, dan manajemen memori dalam sistem (Topsakal & Akinci, 2023). Selain itu, teori *workflow automation* menggunakan *n8n* sebuah platform *low-code* untuk mengotomatiskan alur kerja akan menjadi dasar dalam merancang sistem respons email otomatis. Integrasi antara *AI*, *Langchain* dan *automation tool* ini memungkinkan sistem tidak hanya memahami pertanyaan tetapi juga langsung membalas email pengguna dengan jawaban yang relevan tanpa intervensi manusia.

Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan sistem *Automated Question Answering* berbasis *AI*, *Langchain* dan *n8n* khusus untuk layanan informasi PMB Politeknik Caltex Riau, dengan fokus pada kemampuan sistem dalam membalas email pertanyaan dari calon mahasiswa. Sistem dirancang untuk mengenali maksud pertanyaan, mengambil jawaban dari pengetahuan menggunakan teknik *RAG* melalui *Langchain*, dan mengirimkan balasan via email secara otomatis. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat mengurangi waktu respons, meningkatkan konsistensi informasi, serta meringankan beban kerja staf administrasi.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem *Automated Question Answering* berbasis *AI* dengan *Framework Langchain* untuk layanan informasi PMB di Politeknik Caltex Riau?

- 2) Bagaimana mengintegrasikan sistem AQA berbasis AI dengan *Framework Langchain* tersebut dengan *workflow* otomatis menggunakan *N8N*?
- 3) Seberapa efektif sistem yang dibangun dalam menjawab pertanyaan dengan akurat dan efisien dibandingkan dengan metode konvensional?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

- 1) Pertanyaan yang dilayani oleh sistem hanya seputar informasi PMB Politeknik Caltex Riau.
- 2) Platform yang digunakan untuk implementasi sistem adalah email melalui integrasi dengan *N8N*.
- 3) Sistem menggunakan *Langchain* dengan model AI berbasis retrieval atau embedding sederhana.
- 4) Sistem hanya mendukung berupa teks dalam Bahasa Indonesia.

1.4 Tujuan Dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Merancang dan membangun sistem *Automated Question Answering* berbasis AI menggunakan *framework LangChain* untuk menjawab pertanyaan terkait PMB.
- 2) Menerapkan *workflow* otomatis menggunakan *N8N* untuk mengintegrasikan layanan informasi PMB dengan platform Gmail.
- 3) Mengukur efektivitas sistem yang dibangun berdasarkan tingkat akurasi jawaban dan waktu respons dibandingkan dengan metode konvensional.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1) Memberikan solusi otomatisasi yang dapat meningkatkan efisiensi layanan informasi PMB di institusi.

- 2) Memberikan akses informasi yang cepat, tepat, dan responsif kepada pengguna.
- 3) Menjadi referensi dalam pengembangan sistem AQA terintegrasi dengan N8N di bidang layanan informasi pendidikan.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1) Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi melalui artikel dan jurnal yang relevan dengan topik penelitian. Sumber-sumber ini diperoleh melalui internet dan database ilmiah untuk memberikan landasan teori yang kuat terkait dengan pembuatan sistem *Automated Question Answering* menggunakan AI dan N8N.

2) Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem yang meliputi desain arsitektur sistem, diagram *use case*, serta antarmuka aplikasi. Desain ini bertujuan untuk menggambarkan alur kerja sistem secara rinci dan mempermudah dalam tahap implementasi.

3) Implementasi

Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan integrasi dengan n8n sebagai alat untuk mengotomatiskan alur kerja (*workflow*). Model AI yang digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan calon mahasiswa juga dikembangkan menggunakan pendekatan pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing/NLP*).

4) Pengujian

Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun untuk memastikan semua fitur berjalan dengan baik. Pengujian meliputi uji fungsionalitas untuk memverifikasi apakah sistem dapat menjawab pertanyaan dengan benar dan uji performa untuk memastikan kecepatan dan akurasi sistem.

5) Analisis dan Evaluasi

Hasil pengujian sistem akan dianalisis untuk mengevaluasi keberhasilan implementasi sistem. Evaluasi dilakukan berdasarkan umpan balik pengguna dan pengujian akurasi jawaban yang diberikan oleh sistem, serta performa sistem secara keseluruhan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan proyek akhir ini secara keseluruhan terdiri dari empat bab, masing-masing terdiri dari beberapa sub bab. Adapun pokok pembahasan dari masing-masing bab tersebut secara garis besar sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah dan ruang lingkup masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan beberapa hasil penelitian terdahulu dan landasan teori yang diperlukan untuk merancang sistem.

BAB III PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem terdiri dari perancangan sistem yang akan dibangun.

BAB IV JADWAL DAN PERKIRAAN BIAYA

Bab ini berisi informasi mengenai jadwal pengerjaan proyek akhir dan perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk pengerjaan proyek akhir