

BAB I

PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan ini menguraikan landasan penyusunan skripsi dengan memaparkan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup kajian, serta sistematika penulisan dari penelitian Tugas Akhir (TA) mengenai Pengembangan *Academic Chatbot Hybrid* Berbasis Web Menggunakan *Framework* NLU- Rasa dan LLM-RAG dengan Metodologi *ICONIX Process*.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) mendorong transformasi digital dalam berbagai aspek pendidikan tinggi (Farid Faqih dkk., 2025). Perguruan tinggi kini dituntut menyediakan layanan akademik yang cepat, efisien, dan sesuai ekspektasi mahasiswa. Kualitas layanan bahkan menjadi faktor utama penentu kepuasan dan citra institusi, melampaui promosi maupun fasilitas fisik (Susetyo dkk., 2022). Akses informasi akademik yang akurat dan *responsif* menjadi kebutuhan penting (Hakim dkk., 2024; Notokoesoemo, 2023).

Permasalahan serupa juga teridentifikasi di Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro (FSM UNDIP). Minimnya pemahaman mahasiswa terhadap Standar Operasional Prosedur (SOP) memicu banyaknya pertanyaan repetitif yang ditujukan kepada staf akademik. Berdasarkan hasil survei mengenai kendala akses informasi, kondisi ini berdampak pada penumpukan antrean layanan serta waktu tunggu yang cukup lama. Oleh karena itu, diperlukan media interaktif yang fleksibel dan dapat diakses sewaktu-waktu guna mendukung kelancaran proses studi mahasiswa.

Sebagai alternatif solusi, penyediaan halaman *Frequently Asked Questions* (FAQ) pada situs web resmi seringkali menjadi opsi. Namun, sifatnya yang statis dan minim interaksi dinilai kurang optimal dalam merespons variasi pertanyaan mahasiswa secara instan. Sebaliknya, berbagai studi menegaskan efektivitas *chatbot* sebagai solusi yang lebih unggul karena mampu menyajikan informasi secara *real-time*, cepat, akurat, dan mudah diakses, serta berkontribusi dalam memberikan layanan informasi akademik yang interaktif (Adamopoulou & Moussiades, 2020; Hidayat dkk., 2025; Ichsanudin dkk., 2024).

Meskipun *chatbot* secara efektif dapat meningkatkan aksesibilitas informasi akademik, terdapat tantangan keilmuan dalam menentukan arsitektur yang optimal untuk menangani variasi pertanyaan yang kompleks namun tetap akurat. Tren penelitian menunjukkan dua pendekatan yang banyak digunakan, yaitu *intent-based* seperti Rasa dan generatif seperti *Retrieval-Augmented Generation* (RAG). Rasa memiliki keunggulan manajemen dialog terstruktur, akurasi tinggi untuk domain berpola tetap, serta fleksibilitas bersifat *open source* (Anindyati, 2023; Ruindungan & Jacobus, 2021). Namun, pendekatan ini sangat bergantung pada daftar *intent* dan variasi ungkapan yang harus terus diperbarui. Di sisi lain, RAG mampu memberikan jawaban diamis dengan mengambil konteks dari dokumen eksternal serta mengurangi risiko halusinasi pada LLM (Elysia & Herianto, 2024; Hidayat dkk., 2025; Husain dkk., 2025). Meskipun begitu, penggunaan RAG membutuhkan sumber daya komputasi lebih besar dan berpotensi menimbulkan latensi maupun biaya tambahan ketika volume permintaan meningkat. Ketidaksempurnaan masing-masing pendekatan ini menunjukkan perlunya solusi arsitektur yang mampu menyeimbangkan akurasi, fleksibilitas, dan efisiensi sumber daya.

Penelitian ini mengusulkan arsitektur *chatbot hybrid* yang menggabungkan keunggulan Rasa dalam menangani pertanyaan berpola tetap dengan kemampuan RAG menjawab pertanyaan kompleks berbasis dokumen, sehingga menghasilkan sistem yang lebih akurat, fleksibel, dan efisien. Pengembangan arsitektur *hybrid* yang menggabungkan penanganan *intent* terstruktur (Rasa) dan penelusuran dokumen dinamis (RAG) memiliki kebutuhan dokumentasi yang lengkap untuk mengetahui bagaimana pendekatan alur logika pada sistem ini, sehingga pemilihan metode pengembangan menjadi krusial. Oleh karena itu, penelitian ini mengadopsi *ICONIX Process* yang menawarkan keseimbangan antara analisis kebutuhan dan desain arsitektur secara terstruktur (Yulianta & Mursanto, 2008). Keunggulan utamanya terletak pada tahapan *Robustness Analysis* yang menjembatani kebutuhan pengguna dan desain teknis (Rosenberg dkk., 2005), sekaligus memberikan *traceability* yang tinggi dari kebutuhan hingga implementasi. Dengan demikian, *ICONIX Process* dipilih sebagai strategi mitigasi risiko untuk memastikan *chatbot hybrid* yang dikembangkan akurat, efisien, dan selaras dengan SOP akademik FSM UNDIP.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah dibahas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membangun *Chatbot Hybrid* berbasis *web* menggunakan NLU-Rasa dan LLM-RAG dengan menerapkan metodologi *ICONIX Process* untuk mendukung layanan informasi akademik di Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini disusun dengan arah target capaian yang jelas serta diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi lingkungan akademik. Bagian ini memaparkan mengenai tujuan utama yang ingin dicapai dari pengembangan sistem, serta manfaat praktis yang diharapkan dapat diperoleh oleh instansi terkait setelah sistem berhasil diimplementasikan.

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun *Chatbot Hybrid* berbasis *web* menggunakan NLU-Rasa dan LLM-RAG dengan menerapkan metodologi *ICONIX Process* untuk mendukung layanan informasi akademik di Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap optimalisasi layanan akademik. Adapun manfaat yang diharapkan dari pengembangan sistem *chatbot* ini difokuskan bagi institusi, yaitu Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, antara lain:

1. Menyediakan sistem *Chatbot* yang dapat meningkatkan efisiensi pelayanan informasi akademik dengan memberikan akses cepat kepada mahasiswa.
2. Otomatisasi jawaban atas pertanyaan yang sering diajukan mahasiswa.
3. Meningkatkan kepuasan mahasiswa karena informasi dapat diperoleh tanpa harus datang langsung ke kampus atau menunggu jam layanan.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam perancangan dan pembangunan *Chatbot Hybrid* berbasis Rasa dan LLM dengan menerapkan metodologi *ICONIX Process* untuk mendukung layanan informasi akademik di Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro adalah sebagai berikut:

1. Sistem *chatbot* hanya mencakup layanan yang tercantum dalam tujuh SOP akademik, yaitu: SOP Permohonan Izin Aktif Setelah Cuti, SOP Pengisian IRS, SOP Legalisir Ijazah dan Transkrip, SOP Permohonan Izin Cuti Akademik, SOP Pengajuan Rekomendasi Beasiswa, SOP Pengajuan Proposal Kegiatan Organisasi Mahasiswa, dan SOP Permohonan Izin Keterlambatan Pembayaran UKT. Pemilihan ketujuh SOP ini didasarkan pada ketersediaan dokumen SOP di lingkungan FSM UNDIP yang telah mengalami pembaruan (*updated*) dan tervalidasi saat penelitian ini dilakukan.
2. Ruang lingkup tidak mencakup proses verifikasi administrasi, persetujuan berkas atau integrasi dengan sistem akademik fakultas. Evaluasi sistem difokuskan pada kemampuan sistem untuk memenuhi semua kebutuhan fungsional yang sudah ditentukan, tanpa membahas keamanan sistem.
3. Penelitian ini berfokus pada rancang bangun perangkat lunak dan arsitektur sistem menggunakan metodologi *ICONIX Process*. Evaluasi mendalam mengenai performa model (akurasi *intent* Rasa dan relevansi jawaban LLM) dilakukan pada penelitian terpisah.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran dari pembahasan-pembahasan pada masing-masing bab dari laporan tugas akhir ini, sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan. Bab ini bertujuan memberikan gambaran umum mengenai alasan penelitian dilakukan serta batasan masalah yang ditetapkan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan landasan teori yang mendukung penelitian, antara lain teori tentang *Chatbot*, *Rasa Framework*, *Large Language Model (LLM)*,

Retrieval-Augmented Generation (RAG), dan metodologi *ICONIX Process*. Selain itu, bab ini juga memuat kajian penelitian terdahulu yang relevan untuk menunjukkan posisi penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menyajikan pembahasan mengenai metode penelitian yang digunakan oleh penulis dalam skripsi ini menggunakan *ICONIX Process*. Uraian meliputi tahap *requirements*, *Milestone 1 : requirements review*, tahap *analysis/preliminary design*, *Milestone 2 : preliminary design review*, tahap *detailed design*, *Milestone 3 : critical design review*, dan tahap *Implementation*

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi sistem *Chatbot hybrid* berbasis web sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Selain itu, bab ini menjelaskan hasil pengujian sistem, termasuk pengujian terhadap fungsionalitas *Chatbot*, akurasi jawaban, serta kesesuaian dengan dokumen SOP FSM yang digunakan sebagai *knowledge base*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan mengenai kesimpulan dan saran berdasarkan dari hasil dan saran kegiatan penelitian dengan judul *Pengembangan Chatbot Hybrid Berbasis Web Menggunakan Rasa dan LLM Dengan Metodologi ICONIX (Studi Kasus FSM UNDIP)* yang telah dilakukan oleh penulis untuk pengembangan penelitian selanjutnya.