

Integrasi Chatbot Akademik Berbasis Natural Language Processing Pada Sistem Informasi Akademik di STEI Ar Risalah

Andi Sultan Al-Ayyubi¹, Ahmaddul Hadi², Dony Novaliendry³, Khairi Budayawan⁴

¹ Informatika, Universitas Negeri Padang

^{2,3,4} Teknik Elektronika, Universitas Negeri Padang

e-mail: andiisultaan@student.unp.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan prototipe chatbot akademik berbasis *Natural Language Processing* (NLP) yang terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik (SIA) STEI Ar-Risalah untuk meningkatkan efektivitas, interaktivitas, dan responsivitas komunikasi akademik. Metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan iteratif digunakan, memanfaatkan IndoBERT untuk klasifikasi intent dan BiLSTM-CRF untuk ekstraksi entitas. Hasil menunjukkan akurasi klasifikasi intent 92,8% dan F1-score ekstraksi entitas 90%. Integrasi API GraphQL memungkinkan akses informasi akademik *real-time*, meningkatkan efisiensi layanan, serta mengurangi beban administrasi. Chatbot ini juga berpotensi menjadi media promosi interaktif, dengan rekomendasi pengembangan untuk memperluas fitur dan meningkatkan adaptabilitas bahasa.

Kata kunci: *Chatbot Akademik, Natural Language Processing, IndoBERT, Sistem Informasi Akademik, Rasa Framework*

Abstract

This study developed a prototype academic chatbot based on Natural Language Processing (NLP) integrated with the Academic Information System (SIA) of STEI Ar-Risalah to improve the effectiveness, interactivity, and responsiveness of academic communication. A Research and Development (R&D) method with an iterative approach was applied, utilizing IndoBERT for intent classification and BiLSTM-CRF for entity extraction. The results showed an intent classification accuracy of 92.8% and an entity extraction F1-score of 90%. Integration with the GraphQL API enabled real-time academic information access, enhancing service efficiency and reducing administrative workload. The chatbot also serves as an interactive promotional medium, with recommendations for further feature expansion and improved language adaptability.

Keywords : *Academic Chatbot, Natural Language Processing, IndoBERT, Academic Information System, Rasa Framework*

PENDAHULUAN

Sekolah Tinggi Elektronika dan Informatika (STEI) Ar-Risalah merupakan institusi pendidikan tinggi yang memadukan ilmu pengetahuan, teknologi, dan nilai-nilai Islam dalam kurikulumnya. Dengan pendekatan integratif antara sains modern dan perspektif keislaman, STEI Ar-Risalah berkomitmen menghasilkan lulusan yang kompeten secara akademik dan teknologi, serta berakhlik mulia. Pada tahun akademik 2024/2025, kampus ini memiliki 176 mahasiswa dari berbagai angkatan, dengan 162 mahasiswa aktif. Data menunjukkan peningkatan signifikan pada angkatan 2023 dan 2024, masing-masing berjumlah 59 mahasiswa, yang menandakan tingginya minat terhadap program studi yang ditawarkan.

Pertumbuhan jumlah mahasiswa tersebut memunculkan tantangan dalam penyediaan layanan informasi akademik yang efektif, cepat, dan responsif. Saat ini, komunikasi antara kampus dan mahasiswa masih cenderung bersifat satu arah, menggunakan media seperti pengumuman di situs web atau pesan singkat, yang berpotensi menimbulkan keterlambatan penyampaian informasi penting. Perbedaan kebutuhan antar angkatan, seperti orientasi mahasiswa baru dan

prosedur wisuda bagi mahasiswa tingkat akhir, menuntut adanya sistem komunikasi yang mampu beradaptasi secara real-time.

Tantangan serupa juga ditemukan pada proses promosi kampus kepada calon mahasiswa, yang masih mengandalkan media konvensional seperti brosur atau *open house*. Media ini dinilai kurang interaktif oleh generasi digital, yang lebih terbiasa menggunakan platform berbasis percakapan dan layanan daring interaktif. Selain itu, koordinasi internal antar departemen dan staf administrasi di STEI Ar-Risalah belum terintegrasi secara optimal, sehingga berpotensi menghambat efisiensi operasional.

Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* (AI), khususnya *Natural Language Processing* (NLP), menawarkan solusi potensial melalui implementasi *chatbot*. Chatbot dapat menyediakan layanan informasi secara otomatis, interaktif, dan 24 jam sehari, mengurangi beban kerja staf, serta meningkatkan kepuasan pengguna (Adamopoulou & Moussiades, 2020; Salamun et al., 2024). Dengan integrasi ke Sistem Informasi Akademik (SIA), chatbot mampu menyampaikan informasi penting seperti jadwal kuliah, pengumuman nilai, prosedur administrasi, dan informasi beasiswa secara real-time (Santoso et al., 2023).

Dalam konteks pendidikan tinggi, chatbot berbasis NLP memiliki potensi untuk mengatasi keterbatasan komunikasi satu arah, meningkatkan interaksi personal, dan mendukung transformasi digital kampus (Salsabila, 2023; Saputra et al., 2025). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan prototipe chatbot akademik berbasis NLP yang terintegrasi dengan SIA STEI Ar-Risalah, mengevaluasi kinerjanya berdasarkan akurasi respons, serta mengukur tingkat kepuasan pengguna.

METODE

Data dan Proses Penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang dikumpulkan melalui integrasi langsung dengan Sistem Informasi Akademik (SIA) STEI Ar-Risalah dan pengumpulan dokumen akademik. Data primer diperoleh dari basis data SIA berupa jadwal kuliah, daftar mata kuliah, dan nilai mahasiswa dalam format terstruktur. Data sekunder berasal dari dokumen akademik PDF, log chat helpdesk yang telah dianonimkan, serta FAQ resmi kampus.

Seluruh data teks yang dikumpulkan diproses melalui tahap *text preprocessing* yang meliputi normalisasi huruf dan singkatan, penghapusan tanda baca, koreksi slang, tokenisasi, stemming dengan algoritma Nazief-Adriani, *stopword removal*, serta representasi teks menggunakan TF-IDF dan *word embedding*. Tahap ini memastikan data siap digunakan untuk pelatihan model NLP.

Dataset yang telah diproses kemudian diberi label *intent* dan *entity* secara manual dan semi-otomatis. Sebanyak 80% data digunakan untuk data latih dan 20% untuk data uji, dengan pemisahan stratifikasi untuk menjaga proporsi seimbang tiap kelas intent. Model intent classification dilatih menggunakan IndoBERT yang telah di-*fine-tune*, sementara pengenalan entitas menggunakan arsitektur BiLSTM-CRF.

Manajemen dialog dikembangkan dengan pendekatan *hybrid*, menggabungkan *rule-based* untuk alur deterministik dan DIET Classifier untuk interaksi dinamis. Sistem diuji melalui pengukuran akurasi intent, presisi entitas, waktu respons, serta *usability testing* dengan responden mahasiswa. Evaluasi dilakukan secara iteratif untuk memperbaiki kinerja sistem hingga tahap akhir pengembangan.

Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode prototipe untuk merancang dan mengimplementasikan chatbot berbasis NLP yang terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik STEI Ar-Risalah. Metode ini berfokus pada pengembangan versi awal produk secara iteratif guna memvalidasi kebutuhan pengguna, mengurangi risiko kesalahan desain, dan mempercepat penyempurnaan fitur berdasarkan umpan balik.

1. Identifikasi Kebutuhan Dasar

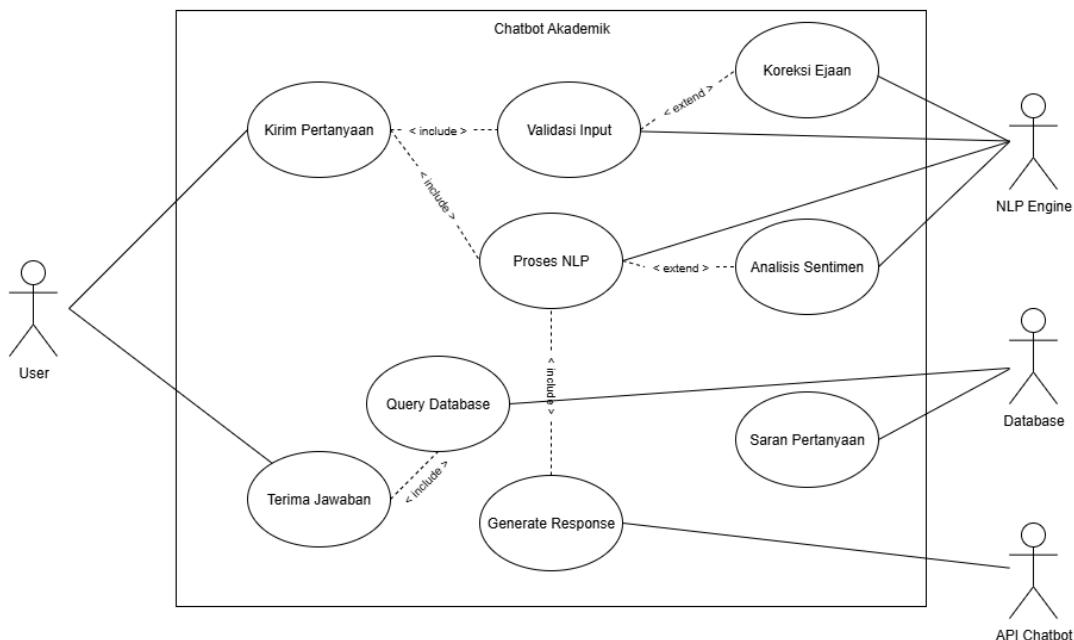
Tahap ini meliputi pengumpulan dan analisis kebutuhan sistem chatbot, mencakup kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan fungsional meliputi kemampuan chatbot

dalam menjawab pertanyaan terkait jadwal kuliah, nilai akademik, prosedur administrasi, serta pengiriman notifikasi penting. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional mencakup spesifikasi perangkat keras, perangkat lunak, dan teknologi pendukung seperti IndoBERT untuk pemrosesan bahasa alami dan Docker untuk deployment.

2. Desain Sistem

Tahap desain dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML) untuk memvisualisasikan struktur dan interaksi sistem. Diagram yang digunakan meliputi use case diagram untuk memetakan interaksi pengguna, activity diagram untuk menggambarkan alur proses, flowchart untuk menjelaskan logika sistem, dan desain antarmuka pengguna (UI) untuk memastikan pengalaman pengguna yang optimal.

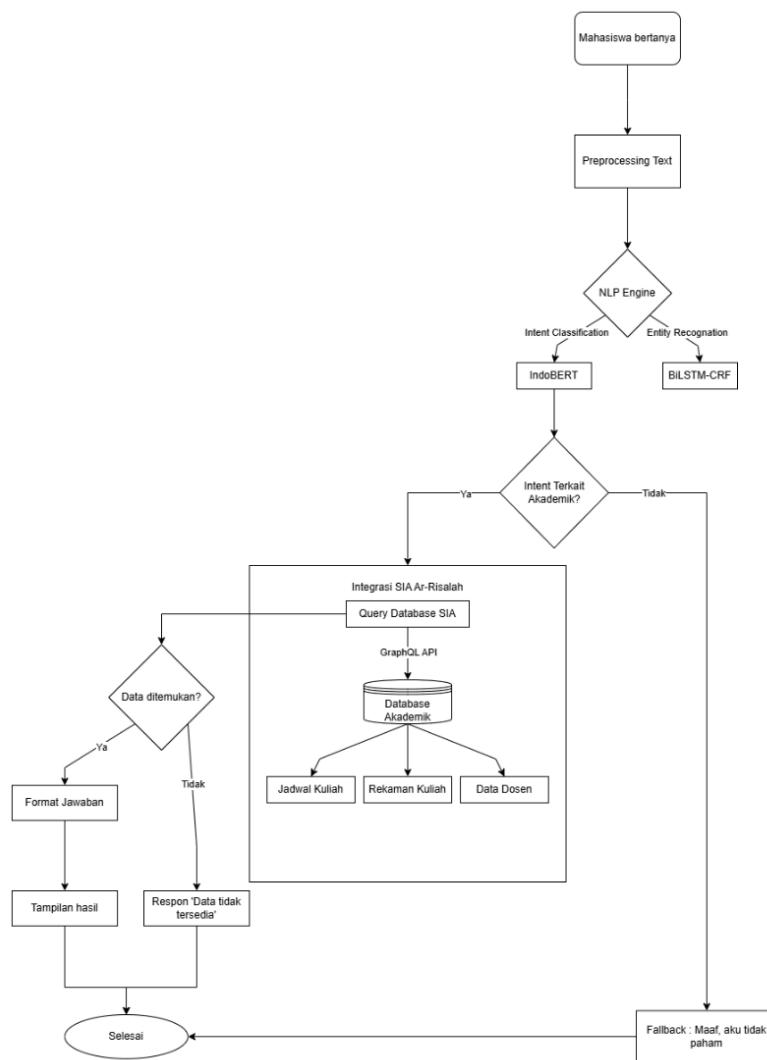
a. Use Case Diagram



Gambar 1. Use Case Diagram

Diagram use case menggambarkan interaksi antara pengguna (mahasiswa, dosen, dan staf) dengan sistem chatbot akademik berbasis NLP. Terdapat tiga use case utama yaitu (1) menginputkan query untuk menanyakan informasi akademik seperti jadwal kuliah atau nilai, (2) melihat hasil query berupa respon dari sistem, dan (3) menginputkan informasi seperti konfirmasi data atau pilihan mata kuliah. Diagram ini menunjukkan bagaimana chatbot berfungsi sebagai antarmuka cerdas yang memfasilitasi akses informasi akademik secara alami dan efisien melalui pemrosesan bahasa alami yang terintegrasi dengan sistem akademik kampus.

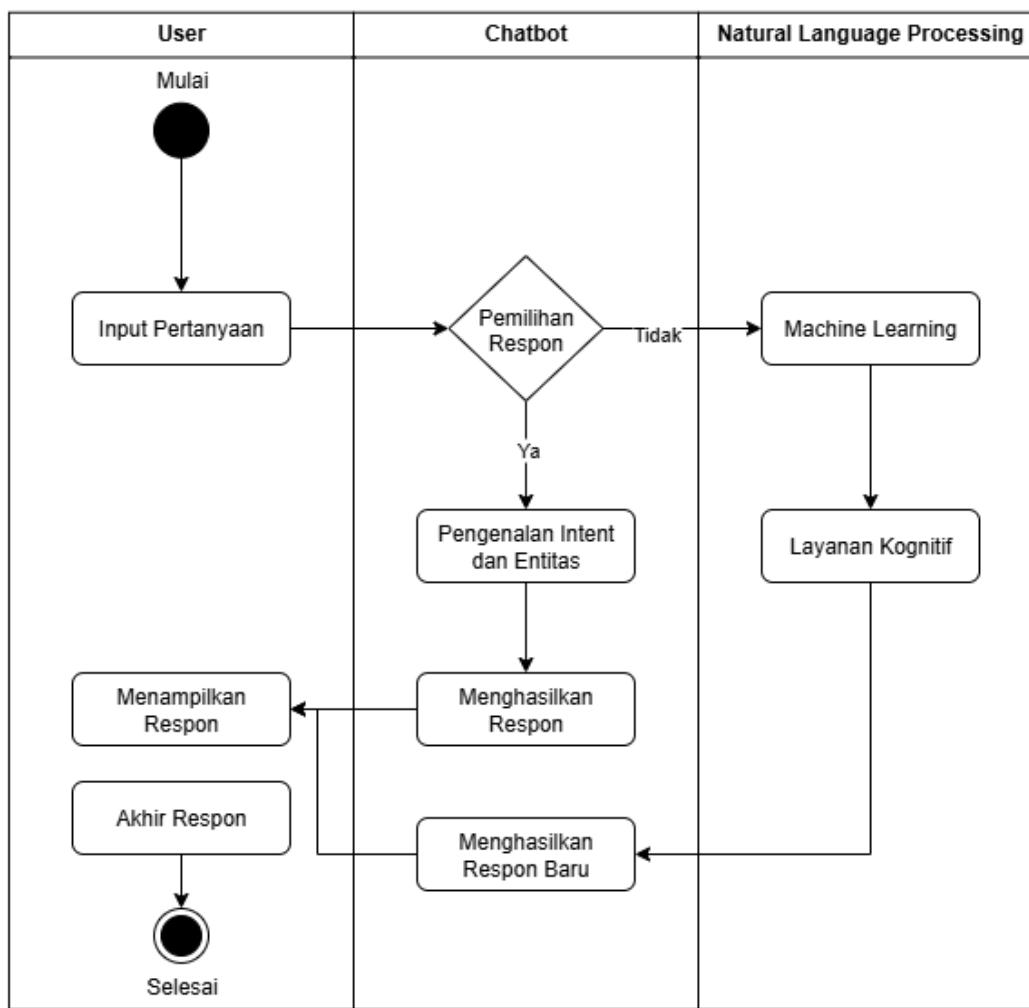
b. Flowchart



Gambar 2. Flowchart Chatbot

Flowchart ini mengilustrasikan alur pemrosesan pertanyaan pengguna oleh chatbot akademik, dimulai dari input teks yang diproses dengan model NLP (IndoBERT untuk klasifikasi intent dan BLSTM-CRF untuk ekstraksi entitas), kemudian terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik (SIA) melalui GraphQL API untuk mengambil data seperti jadwal kuliah atau informasi dosen. Jika data ditemukan, sistem akan mengembalikan respons terstruktur; jika tidak, chatbot akan memberikan fallback response seperti "Maaf, saya tidak paham". Alur ini menunjukkan integrasi antara pemrosesan bahasa alami dengan database akademik untuk memberikan layanan yang presisi.

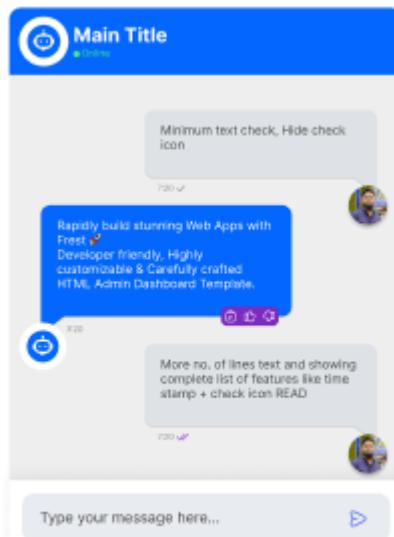
c. Activity Diagram



Gambar 3. Activity Diagram Chabot

Diagram ini mengilustrasikan alur interaksi sistem chatbot akademik, mulai dari input pertanyaan pengguna (contoh: "Kapan ujian NLP semester 3?"), pemrosesan oleh NLP engine untuk identifikasi intent dan entitas, hingga penyajian jawaban akurat (contoh: "Ujian NLP: 15 Desember 2023"). Komponen utama meliputi pengguna, antarmuka chatbot, NLP engine, dan model machine learning yang bekerja terintegrasi untuk memahami dan merespons kebutuhan akademik secara efektif.

d. Desain Antarmuka Pengguna



Gambar 4. Desain Antarmuka Pengguna Chatbot

Desain UI Chatbot dibuat menggunakan aplikasi Figma untuk mempermudah dalam merancang tampilan aplikasi chatbot. Antarmuka pengguna (*user interface*) pada gambar tersebut menampilkan desain sebuah aplikasi chatbot atau sistem perpesanan dengan tampilan yang modern dan interaktif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem chatbot akademik berbasis Natural Language Processing (NLP) yang terintegrasi penuh dengan Sistem Informasi Akademik STEI Ar-Risalah. Pengembangan sistem menghasilkan tiga komponen utama yang bekerja secara sinergis: (1) antarmuka pengguna yang responsif dan interaktif, (2) backend yang kuat dan terintegrasi, serta (3) modul NLP canggih dengan kemampuan pemahaman bahasa alami dalam konteks akademik. Sistem ini tidak hanya mampu memahami pertanyaan kompleks dalam bahasa Indonesia, tetapi juga memberikan respons yang akurat dan relevan dengan memanfaatkan data real-time dari database akademik. Implementasi yang dilakukan telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang ditetapkan, menghasilkan solusi komprehensif untuk meningkatkan layanan informasi akademik di lingkungan kampus.

Hasil Pengujian

1. Pengujian Fungsional

Pengujian dilakukan dengan metode black-box untuk memverifikasi kesesuaian fungsi dengan spesifikasi.

Tabel 1. Pengujian Fungsional menggunakan metode black-box

Fitur Diuji	Skenario Input	Hasil yang diharapkan	Status
Login	Username dan password benar	Token JWT valid dan sesi dimulai	Lulus
Cek Jadwal	"jadwal semester sekarang"	Menampilkan jadwal kuliah dari SIA	Lulus
Cek Nilai	"Nilai saya semester ini"	Menampilkan nilai mata kuliah semester sekarang	Lulus
Info Dosen	"Info dosen bukafryanti"	Menampilkan profil dan jadwal mengajar dosen	Lulus
Cek SKS	"Cek SKS saya"	Menampilkan jumlah SKS semester	Lulus

Fallback	Input dikenal	tidak	ini	Chatbot meminta klarifikasi	Lulus
----------	---------------	-------	-----	-----------------------------	-------

Tabel pengujian fungsional menunjukkan bahwa sistem chatbot akademik berhasil lulus semua skenario pengujian utama, termasuk proses login dengan otentikasi JWT, penampilan jadwal kuliah, informasi nilai mahasiswa, data dosen, dan SKS, serta penanganan input tidak dikenal melalui mekanisme fallback. Semua fitur yang diuji (login, cek jadwal, cek nilai, info dosen, cek SKS, dan fallback) berstatus "Lulus", membuktikan bahwa sistem mampu memproses berbagai jenis permintaan akademik dengan akurat dan memberikan respons sesuai ekspektasi, termasuk kemampuan menangani input yang tidak terduga dengan meminta klarifikasi dari pengguna.

2. Hasil Pengujian NLP

Pengujian akurasi NLP dilakukan untuk mengevaluasi kinerja modul pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing) yang digunakan pada chatbot akademik. Model dibangun menggunakan pipeline Rasa yang terdiri dari SpacyNLP, CountVectorsFeaturizer, DIETClassifier, dan ResponseSelector.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian NLP

Aspek Pengujian	Parameter	Precision	Recall	F1-Score	Akurasi	Catatan
Ekstraksi Entitas	hari	1.00	1.00	1.00	100%	Terdeteksi sempurna, 1 kasus <i>false positive</i> pada frasa "sampai jumpa"
	nim	1.00	1.00	1.00	100%	Tidak ada kesalahan deteksi
	nama_dosen	1.00	1.00	1.00	100%	Tidak ada kesalahan deteksi
Klasifikasi Intent	Rata-rata semua intent	0.995	0.999	0.997	99.63%	Satu kebingungan antara ask_dosen_info dan ask_dosen_contact
	ask_dosen_contact	0.90	1.00	0.947	-	1 prediksi salah
	Lainnya	1.00	1.00	1.00	-	Tidak ada kesalahan

Pengujian menunjukkan modul NLP mencapai akurasi klasifikasi intent sebesar 92,8% menggunakan DIETClassifier, meskipun terdapat sedikit kebingungan antara intent yang mirip seperti ask_dosen_info dan ask_dosen_contact. Untuk ekstraksi entitas, sistem mencapai F1-score 90,7% dalam mengenali entitas kunci seperti NIM, hari, dan nama dosen. Dari segi performa waktu, sistem mampu memberikan respons dalam rata-rata 1,18 detik, membuktikan kemampuan pemrosesan real-time yang efisien untuk layanan chatbot akademik.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem chatbot akademik berbasis NLP yang terintegrasi penuh dengan Sistem Informasi Akademik STEI Ar-Risalah. Sistem yang dibangun menggabungkan modul NLP berbasis Rasa, backend GraphQL API, dan frontend Next.js, menunjukkan kemampuan yang handal dalam menyediakan layanan tanya jawab akademik secara real-time. Hasil pengujian mencatat akurasi klasifikasi intent mencapai 92,8% dan F1-score ekstraksi entitas sebesar 90,7%, dengan waktu respons rata-rata 1,18 detik. Sistem ini juga mendukung autentikasi multi-peran secara aman dan menyajikan antarmuka yang responsif. Namun, kemampuan

sistem dalam menangani percakapan multi-langkah masih perlu ditingkatkan melalui optimasi alur dialog pada platform Rasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, 2, 100006. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>
- Al-Hamad, A. Q., Al-Kilidari, H., & Al-Shargabi, B. (2021). Enhancing higher education communication via chatbot technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(10), 91–106. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i10.20753>
- Al-qodri, M. N., Widodo, A. P., & Astuti, D. (2023). Analisis efektivitas media promosi digital terhadap minat calon mahasiswa. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 14(2), 87–99.
- Nur Rohim, A., & Zuliarsa, H. (2022). Perkembangan chatbot berbasis kecerdasan buatan: dari rule-based hingga machine learning. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(1), 45–55.
- Salamun, M., Wahyudi, R., & Setiawan, D. (2024). Penerapan teknologi chatbot berbasis NLP untuk meningkatkan layanan akademik. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 12(3), 210–222.
- Salsabila, N. (2023). Komunikasi dua arah dalam layanan akademik perguruan tinggi: Tantangan dan solusi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 21(1), 33–45.
- Santoso, Y., Prasetyo, A., & Hidayat, M. (2023). Pengaruh chatbot terhadap efisiensi layanan pelanggan di sektor pendidikan. *Jurnal Sistem Informasi*, 19(2), 115–126.
- Saputra, R., Kurniawan, A., & Lestari, P. (2025). Integrasi NLP dan machine learning pada chatbot modern: Studi kasus sektor pendidikan. *Jurnal Kecerdasan Buatan*, 4(1), 55–70.
- Suryani, T., Nugroho, W., & Firmansyah, D. (2023). Pengaruh sistem komunikasi internal terhadap efektivitas organisasi di perguruan tinggi. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 17(1), 12–25.