

PENGEMBANGAN SERVER PEMBELAJARAN OTOMATIS BERBASIS CHATBOT AKADEMIK

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar serjana terapan (D-4)
pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan*

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta



Oleh:

ALI RACHMAN

2110017514006

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER JARINGAN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN
PENGEMBANGAN SERVER PEMBELAJARAN OTOMATIS
BERBASIS CHATBOT AKADEMIK

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana terapan (D-IV)
pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

Oleh:

ALI RACHMAN
NPM: 2110017514006

Disetujui Oleh:
Pembimbing


Riska Amelia, S.Kom, M.Kom
NIDN: 1001058601

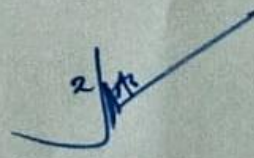
Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,

Program Studi
Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Ketua,



Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., MT
NIK : 990 500 496


Zulfadli, S.Kom, M.Sc
NIDN: 1002058801

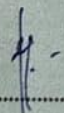
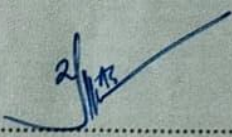
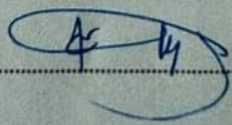
LEMBAR PENGUJI
PENGEMBANGAN SERVER PEMBELAJARAN OTOMATIS
BERBASIS CHATBOT AKADEMIK

TUGAS AKHIR

ALI RACHMAN
NPM: 2110017514006

*Dipertahankan Di Depan Penguji Proposal
Program Sarjana Terapan (D-IV)
Pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Hari: Senin 22 September 2025

NO.	Nama	Tanda Tangan
1	Riska Amelia, S.Kom, M.Kom (Ketua dan Penguji)	
2	<u>Zulfadli, S.Kom, M.Sc</u> (Penguji)	
3	Ir. Arnita, M.T (Penguji)	

PENGEMBANGAN SERVER PEMBELAJARAN OTOMATIS BERBASIS CHATBOT AKADEMIK

Nama Mahasiswa / NPM : Ali Rachman / 2110017514006

Prodi : Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan

Dosen Pembimbing : Riska Amelia S.Kom, M.Kom

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem chatbot layanan informasi akademik berbasis framework RASA dan integrasi Flask web application. Seiring meningkatnya kebutuhan akan layanan informasi yang cepat dan efisien di lingkungan perguruan tinggi, chatbot ini dikembangkan sebagai solusi untuk membantu mahasiswa dan calon mahasiswa memperoleh informasi akademik, seperti jadwal pendaftaran, biaya kuliah, dan detail program studi, secara cepat dan akurat, menghilangkan hambatan waktu dan lokasi. Metode penelitian mencakup perancangan arsitektur sistem, pengembangan model NLP dengan RASA, dan integrasi antarmuka web menggunakan Flask. Pengujian yang komprehensif dilakukan untuk memastikan kualitas sistem dari berbagai aspek. Pertama, Confusion Matrix digunakan untuk mengevaluasi performa model NLP dalam mengidentifikasi intensi pengguna, menunjukkan akurasi yang tinggi dengan kesalahan klasifikasi minor pada beberapa intent. Kedua, OWASP ZAP diterapkan untuk menguji keamanan aplikasi web, menemukan sejumlah kerentanan tingkat rendah hingga sedang yang dapat diperbaiki dengan pengaturan security header dan validasi input. Terakhir, System Usability Scale (SUS) digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan dan kemudahan penggunaan sistem oleh pengguna. Pengujian ini menghasilkan skor rata-rata yang menunjukkan bahwa sistem berada pada kategori "Good," menandakan tingkat usability yang memuaskan dan pengalaman pengguna yang positif. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa integrasi chatbot akademik dengan pengujian komprehensif dapat menghasilkan sistem yang aman, andal, dan mudah digunakan. Hasil ini memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan teknologi layanan informasi di institusi pendidikan..

Kata Kunci : Chatbot, RASA, Flask, *Confusion Matrix*, OWASP ZAP, *System Usability Scale* (SUS), keamanan aplikasi web, informasi akademik, pengujian perangkat lunak, *usability testing*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul "**Pengembangan Server Pembelajaran Otomatis Berbasis Chatbot Akademik**". Penelitian ini disusun sebagai salah satu upaya untuk mendukung pengembangan teknologi di bidang pendidikan, khususnya dalam memberikan solusi digital yang efisien untuk layanan akademik.

Dalam penelitian ini, penulis mengkaji penerapan teknologi **Natural Language Understanding (NLU)** pada *chatbot* sebagai sarana untuk meningkatkan efisiensi, aksesibilitas, dan personalisasi layanan akademik. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan inspirasi bagi pengembangan sistem serupa di institusi pendidikan tinggi lainnya.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini, antara lain:

1. **Bapak/Ibu Pembimbing** atas arahan, masukan, dan motivasi yang diberikan selama proses penelitian.
2. **Keluarga** atas doa dan dukungan moril yang tiada henti.
3. **Teman-teman** yang telah memberikan ide, masukan, dan dukungan selama proses pengerjaan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan, baik dari segi cakupan maupun implementasi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi dunia pendidikan, khususnya dalam meningkatkan kualitas layanan akademik yang lebih modern, inklusif, dan efisien.

Terima kasih.

Padang , 17 September 2025

ALI RACHMAN

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II	6
LANDASAN TEORI DAN KONSEP PENDUKUNG	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.1.1 Penelitian ADA <i>Chatbot</i> di Serbia.....	6
2.1.2 Penelitian <i>Chatbot</i> Al-Zaytoonah University of Jordan.....	6
2.1.3 Penelitian Academic Assistance <i>Chatbot</i>	7
2.1.4 Penelitian iNOUN <i>Chatbot</i>	7
2.1.5 Inovasi Penelitian.....	8
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 <i>Natural Language Processing</i> (NLP)	8
2.2.2 <i>Natural Language Understanding</i> (NLU).....	9
2.2.3 <i>Chatbot Framework</i>	10
2.2.4 <i>Framework Rasa</i>	10
2.2.5 Flask	12
2.2.6 Unified Modeling Language (UML).....	12
2.2.7 Pengujian Model Menggunakan <i>Confusion Matrix</i>	14
2.2.8 Pengujian Keamanan Menggunakan OWASP ZAP	14
2.2.9 Pengujian System Usability Scale (SUS).....	15
BAB III.....	17
METODELOGI PENGEMBANGAN SISTEM	17
3.1 Tahapan Penelitian.....	17
BAB IV.....	20
IMPLEMENTASI DAN HASIL PENGUJIAN	20
4.1 Identifikasi dan Klasifikasi Intent dan Fungsi Chatbot.....	20

4.2	Perancangan Sistem	21
4.2.1	<i>Use Case Diagram</i>	22
4.2.2	<i>Activity diagram</i>	22
4.2.3	<i>Class diagram</i>	24
4.2.4	<i>Deployment diagram</i>	25
4.3	Implementasi.....	26
4.3.1	Arsitektur dan Logika Server	27
A.	Pseudocode actions Server	27
1.	Aksi Analisis Sentimen	28
2.	Aksi Ambil Informasi Berdasarkan Intent.....	28
3.	Aksi Pencarian Informasi dari Wikipedia	28
4.	Aksi Pencarian File Berdasarkan Nama dan Tahun	29
B.	Psuedocode Aplikasi Flask.....	29
1.	Endpoint Utama Chatbot (/send_message).....	29
2.	Endpoint Upload File oleh Admin.....	30
3.	Endpoint Penambahan Intent Dinamis	30
4.	Monitoring & Evaluasi Model.....	30
5.	API Pencarian Wikipedia	30
4.3.2	Desain dan Interaksi Antarmuka.....	31
1.	Antarmuka Chatbot (User-Side).....	31
2.	Panel Admin	32
3.	Dashboard Monitoring Model	33
4.4	Pengujian.....	34
4.4.1	Pengujian Model NLU	34
4.4.2	Pengujian Keamanan Aplikasi Flask.....	36
4.4.3	Pengujian user SUS (System Usability Scale).....	38
BAB V		44
KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	KESIMPULAN.....	44
5.2	SARAN	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Framework</i> Rasa.....	11
Gambar 2. 2 <i>Framework</i> Flask.....	12
Gambar 3. 1 Metodologi <i>Waterfall</i> (Pressman).....	17
Gambar 4. 1 Klasifikasi intent dan aksi.....	20
Gambar 4. 2 Alur Komunikasi Data antar Server.....	21
Gambar 4. 3 <i>Usecase</i> sistem <i>chatbot</i> layanan informasi akademik	22
Gambar 4. 4 Diagram Aktivitas komunikasi user dengan server Rasa	23
Gambar 4. 5 Diagram aktivitas sistem pembelajaran mandiri pada chatbot akademik.....	24
Gambar 4. 6 Class diagram sistem chatbot akademik.....	25
Gambar 4. 7 Deployment Diagram.....	26
Gambar 4. 8 Arsitektur server.....	27
Gambar 4. 9 Psuedocode aksi analisis sentiment	28
Gambar 4. 10 Psuedocode Aksi Ambil Informasi Berdasarkan Intent.....	28
Gambar 4. 11 Psuedocode Aksi Pencarian Informasi dari Wikipedia	29
Gambar 4. 12 Psuedocode Aksi Pencarian File Berdasarkan Nama dan Tahun.....	29
Gambar 4. 13 Psuedocode Pengiriman Pesan ke Server	30
Gambar 4. 14 Psuedocode Upload File (Admin)	30
Gambar 4. 15 Psuedocode Penambahan intent.....	30
Gambar 4. 16 Psuedocode Monitoring dan Evaluasi Model Chatbot	30
Gambar 4. 17 Psuedocode Aksi Pencarian Wikipedia.....	31
Gambar 4. 18 akses chatbot dari dashboard silab.....	31
Gambar 4. 19 Antarmuka (interface) Chatbot Akademik.....	31
Gambar 4. 20 Panel Admin.....	32
Gambar 4. 21 Dashboard Monitoring Model Chatbot.....	33
Gambar 4. 22 Confusion Metrix.....	34
Gambar 4. 23 Tampilan Pengujian Manual Menggunakan OWASP ZAP	36
Gambar 4. 24 Hasil Pengujian SUS (System Usability Scale).....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Keamanan (Security Testing).....	37
Tabel 4. 2 tabel hasil pengujian SUS (system Usabilty Scale).....	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Adopsi *chatbot* dalam institusi pendidikan tinggi telah menjadi pendekatan transformasional untuk memberikan layanan akademik dan administrasi yang lebih efisien dan mudah diakses oleh mahasiswa serta tenaga akademik [1]. *Chatbot* kini dianggap sebagai alat penting untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa yang semakin berkembang, menyederhanakan proses institusi, dan meminimalkan beban kerja staf administrasi. Implementasi *chatbot* mencerminkan pergeseran menuju digitalisasi yang mendukung peningkatan retensi, kepuasan, dan keterlibatan mahasiswa melalui pendekatan berbasis data [1].

Namun, di Program Studi TRKJ pada Universitas Bung Hatta, masih ditemukan berbagai kendala dalam penyediaan layanan akademik, terutama dalam hal responsivitas. Mahasiswa sering kali harus menunggu respons dari staf untuk mendapatkan informasi dasar seperti jadwal, nilai, atau syarat akademik tertentu. Permasalahan ini menjadi semakin krusial seiring meningkatnya jumlah mahasiswa, yang menyebabkan beban permintaan layanan meningkat. Selain itu, layanan akademik konvensional hanya tersedia selama jam kerja, yang membatasi akses mahasiswa yang membutuhkan bantuan di luar waktu tersebut. Hal ini tidak hanya memperlambat proses komunikasi, tetapi juga meningkatkan risiko kesalahan informasi dan keterlambatan dalam pengambilan keputusan akademik.

Pada awalnya, *chatbot* di lingkungan pendidikan tinggi difungsikan untuk menangani tugas-tugas administratif dasar, seperti menjawab pertanyaan rutin seputar jadwal kuliah atau prosedur pendaftaran. Namun, dengan kemajuan teknologi AI, khususnya dalam bidang *Natural Language Processing* (NLP), peran *chatbot* telah meluas untuk mencakup layanan akademik yang lebih kompleks, dukungan emosional, hingga pengalaman belajar yang dipersonalisasi. Teknologi ini memberikan solusi yang lebih cepat dan akurat untuk mengatasi tantangan seperti keterbatasan waktu staf administrasi dan kesalahan manusia dalam penyampaian informasi [2].

Salah satu implementasi *chatbot* yang sukses adalah ADA, yang dikembangkan untuk Belgrade Business and Arts Academy of Applied Studies di Serbia. *Chatbot* ini dirancang untuk menangani kebutuhan administrasi universitas, seperti pendaftaran ujian dan informasi jadwal kuliah, melalui berbagai platform seperti media sosial dan situs web institusi. Dengan menggunakan NLP, ADA dapat memahami input pengguna dalam berbagai bahasa,

memprosesnya secara *real-time*, dan memberikan respons yang relevan. Hasilnya, *chatbot* ini berhasil meningkatkan efisiensi operasional universitas dan kepuasan mahasiswa [1].

Penelitian lain di Al-Zaytoonah University of Jordan menunjukkan bagaimana *chatbot* dapat dioptimalkan untuk melayani kebutuhan mahasiswa baru dalam bahasa Arab. Dengan memanfaatkan model deep learning untuk mendukung pengenalan dialek lokal, *chatbot* ini mampu menangani pertanyaan tentang pendaftaran dan administrasi universitas secara otomatis. Hal ini membantu universitas dalam mengurangi beban kerja staf penerimaan dan mengelola lalu lintas pertanyaan yang tinggi pada situs web universitas[3].

Di Amerika Serikat, *chatbot* seperti CSUNny di California State University menjadi bagian penting dari strategi retensi universitas. CSUNny dirancang untuk memberikan layanan yang bersifat mendukung, dengan nada komunikasi yang informal dan ramah, sehingga mahasiswa merasa lebih nyaman bertanya tanpa rasa canggung. *Chatbot* ini memberikan informasi terkait layanan kampus, seperti orientasi mahasiswa baru, jadwal, dan bantuan keuangan. Penelitian menunjukkan bahwa *chatbot* ini mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa dengan komunitas akademik, yang secara langsung berdampak pada tingkat retensi dan angka kelulusan [4].

Sementara itu, Georgia State University menggunakan *chatbot* bernama Pounce untuk membantu mahasiswa baru melewati masa transisi dari penerimaan hingga pendaftaran resmi. Pounce aktif memberikan pengingat tentang tenggat waktu, seperti jadwal orientasi dan pengajuan bantuan keuangan. Penelitian menunjukkan bahwa Pounce berhasil mengurangi fenomena "summer melt" sebesar 22%, yaitu fenomena di mana mahasiswa yang telah diterima tidak melakukan pendaftaran resmi. Selain itu, mahasiswa yang menggunakan Pounce menunjukkan peningkatan dalam kinerja akademik mereka karena *chatbot* membantu mereka dalam merencanakan dan mempersiapkan studi mereka secara proaktif [4], [5].

Chatbot juga memberikan manfaat tambahan dalam mendukung pengembangan pribadi mahasiswa. Misalnya, penelitian mengenai *Academic Assistance Chatbot* menunjukkan bahwa *chatbot* tidak hanya membantu mahasiswa mencari informasi administrasi tetapi juga mendukung kemampuan menulis mereka melalui pengecekan tata bahasa dan parafrase otomatis. *Chatbot* ini memanfaatkan NLP untuk memberikan rekomendasi berbasis minat individu, seperti kegiatan kampus atau program studi yang relevan [6].

Implementasi *chatbot* berbasis AI ini juga menunjukkan potensi besar dalam mendemokratisasi pendidikan. Dengan menyediakan akses 24 jam ke layanan universitas,

chatbot memungkinkan mahasiswa dari berbagai lokasi geografis dan latar belakang untuk mendapatkan informasi yang mereka butuhkan kapan saja. Hal ini sangat membantu institusi dengan populasi mahasiswa besar atau sumber daya staf yang terbatas, seperti yang dicontohkan oleh penggunaan ADA dan Pounce [1]. Namun, keberhasilan *chatbot* tidak terlepas dari tantangan teknis, seperti memastikan kemampuan *chatbot* untuk memahami variasi bahasa, konteks, dan kebutuhan individu pengguna. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa integrasi NLP modern seperti model *transformers* (contohnya BERT) dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan *chatbot* dalam memahami konteks percakapan yang kompleks [7]

Beberapa chatbot akademik telah dikembangkan sebelumnya, seperti ADA, Pounce, dan iNOUN. Meskipun sistem-sistem tersebut dapat memberikan jawaban umum terkait informasi akademik, belum ada sistem yang dirancang untuk memberikan data akademik yang bersifat personal secara real-time seperti status outline tugas akhir atau jadwal seminar kerja praktik. Selain itu, kebanyakan sistem tersebut tidak bersifat open-source atau fleksibel untuk dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan institusi lokal.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membangun chatbot berbasis Natural Language (NLU) menggunakan framework open-source seperti Python, dengan fokus untuk memberikan layanan akademik yang otomatis, fleksibel, dan berbasis data aktual mahasiswa secara lebih cepat dan efisien di lingkungan Jurusan Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan Universitas Bung Hatta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan chatbot akademik berbasis Natural Language Understanding (NLU) menggunakan framework RASA dan Flask untuk menjawab pertanyaan mahasiswa?
2. Bagaimana tingkat keakuratan sistem dalam mengklasifikasikan intent dan memberikan jawaban yang relevan terhadap pertanyaan mahasiswa berdasarkan pengujian confusion matrix?
3. Bagaimana tingkat keamanan aplikasi chatbot berbasis web ini berdasarkan pengujian menggunakan OWASP ZAP?

4. Bagaimana tingkat usability chatbot dari sudut pandang mahasiswa berdasarkan pengujian System Usability Scale (SUS)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun chatbot akademik berbasis Natural Language Understanding (NLU) menggunakan framework open-source.
2. Mengukur performa model chatbot dalam mengenali intent dan memberikan jawaban dengan pengujian berbasis confusion matrix.
3. Mengevaluasi keamanan aplikasi chatbot berbasis web menggunakan metode security testing dengan OWASP ZAP
4. Mengukur tingkat usability sistem chatbot melalui survei System Usability Scale (SUS) pada mahasiswa.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik dari sisi akademik maupun praktis, yaitu:

1. Fokus pada Informasi Layanan Akademik: *Chatbot* ini hanya akan menangani pertanyaan terkait layanan akademik dan administratif dasar, seperti jadwal, pendaftaran, dan biaya kuliah. Pertanyaan terkait dukungan teknis atau konsultasi akademik yang mendalam akan dialihkan ke petugas manusia.
2. Penggunaan Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris: Mengingat keberagaman pengguna, *chatbot* akan dioptimalkan untuk mendukung komunikasi dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.
3. Pengujian sistem difokuskan pada tiga aspek: (a) akurasi model intent dengan confusion matrix, (b) keamanan aplikasi menggunakan OWASP ZAP, dan (c) usability sistem menggunakan SUS

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik dari sisi akademik maupun praktis, yaitu :

1. Bagi Mahasiswa dan Staf: Memudahkan akses informasi akademik dan administrasi secara cepat dan akurat, terutama pada waktu-waktu non-operasional, sehingga mahasiswa dan staf dapat memanfaatkan waktu lebih efisien.

2. Bagi Prodi TRKJ: Mengurangi beban kerja administratif dengan menyediakan layanan otomatis untuk pertanyaan rutin, memungkinkan staf untuk fokus pada tugas yang lebih kompleks dan strategis.
3. Bagi Pengembangan Teknologi: Menambah wawasan mengenai implementasi AI dan NLP dalam lingkungan pendidikan, khususnya dalam pengembangan *chatbot* yang mampu memberikan layanan personalisasi berbasis data mahasiswa.