

RANCANG BANGUN *CHATBOT* SEBAGAI MEDIA LAYANAN INFORMASI AKADEMIK MAHASISWA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN BERBASIS NLP SEDERHANA

Hansel Valent , Ali Afr Rahman S. Effendi, Sovantri Putra Paskah Halawa,
Muhammad Zidane, Adidtya Perdana

Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan
Jalan Willièm Iskandar Pasar V, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
hanseldragon557@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan teknologi kecerdasan buatan mendorong pengembangan chatbot sebagai solusi otomatis dalam layanan informasi akademik. Penelitian ini mengembangkan chatbot berbasis web menggunakan Flask dan MySQL untuk menjawab pertanyaan mahasiswa Universitas Negeri Medan. Permasalahan utama adalah kurangnya sistem otomatis yang efisien dalam menyediakan informasi kampus secara real-time, sehingga diperlukan chatbot yang merespons pertanyaan berdasarkan data terstruktur dalam database. Tujuan penelitian adalah membangun chatbot yang dapat merespons pertanyaan mahasiswa dengan cepat dan akurat, sehingga mempermudah akses informasi akademik dan meningkatkan efisiensi layanan. Metode penelitian meliputi analisis kebutuhan melalui observasi, studi literatur, dan pengamatan website universitas; perancangan sistem dengan dukungan flowchart; implementasi backend menggunakan Flask dan penyimpanan data dengan MySQL; serta pengujian fungsionalitas melalui pertanyaan standar seperti informasi rektor, jurusan, fasilitas, dan pengumuman. Hasil pengujian menunjukkan chatbot memberikan jawaban akurat (100%) dengan waktu respons di bawah 1 detik. Antarmuka yang dibangun dengan HTML, CSS, dan JavaScript terbukti interaktif dan mudah digunakan. Namun, sistem masih terbatas dalam menangani pertanyaan dengan typo atau variasi kalimat, serta pembaruan data masih manual. Hasil ini mendemonstrasikan efektivitas chatbot sebagai penyedia informasi akademik dan menyarankan pengembangan NLP yang lebih canggih serta integrasi machine learning.

Kata kunci : Rekayasa perangkat lunak, chatbot, natural language processing (NLP)

1. PENDAHULUAN

Pada era digital yang terus menerus berkembang, penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) mampu untuk diterapkan didalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pendidikan dan akademik. Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) dalam dunia pendidikan dan akademik telah membawa banyak perubahan yang sangat - sangat besar dalam kehidupan manusia yang dimana *Artificial Intelligence* (kecerdasan buatan) meningkatkan serta memberikan dampak positif terhadap orang - orang dengan membantu dalam mengembangkan keterampilan dan meningkatkan rasa percaya diri yang diperlukan dalam keberhasilan di lingkungan akademik [1].

Salah satu teknologi atau fasilitas yang dikembangkan melalui *Artificial Intelligence* untuk memudahkan user (pengguna) mendapatkan informasi adalah *chatbot*. *Chatbot* yang dikembangkan melalui *Artificial Intelligence* mampu untuk mensimulasikan sebuah percakapan atau obrolan yang layaknya seperti manusia melalui perintah suara, teks, ataupun dalam bentuk gambar [2].

Penggunaan *chatbot* telah menjadi salah satu solusi sebagai penyedia layanan informasi yang mampu untuk memberikan informasi tanpa ada batasan waktu dan mampu untuk menggantikan peranan manusia dalam melayani percakapan melalui sebuah website ataupun menggunakan aplikasi dengan berkomunikasi kepada para pengguna (user) yang menggunakan website atau aplikasi tersebut [3]. Oleh

karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah *chatbot* berbasis *natural language processing* sederhana yang dapat memberikan informasi akademik kepada mahasiswa Universitas Negeri Medan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang dilakukan Amrullah [4], berhasil membuat sebuah *chatbot* kedalam bentuk aplikasi yang bernama BumigoraBot (*askubg*) berbasis telegram yang dapat digunakan sebagai media informasi penerimaan mahasiswa baru pada Universitas Bumigora dengan berdasarkan hasil implementasi dengan hasil persentase 100% valid pada pengujian *blackbox* dan tingkat persentase 94,67% pada pengujian UAT. Kemudian Putra [5], juga membangun sebuah *chatbot* menggunakan node.js sebagai layanan sistem informasi akademik berbasis *Whatsapp* berhasil dibangun, yang dimana *chatbot* yang dibuat akan langsung mengambil data yang ada pada database, tanpa perlu adanya mengakses berbagai file lainnya seperti gambar, atau teks yang menyusun halaman web tetapi *chatbot* yang dibangun harus menggunakan perintah atau *rule* untuk memahami permintaan pengguna.

Sama seperti hal nya dalam penelitian yang dilakukan oleh Wicaksono [6], yang mengembangkan sistem layanan dan pengenalan akademik di lingkungan kampus berbasis aplikasi *chatbot* bagi

calon mahasiswa baru dengan menerapkan metode SDLC Agile dalam pengembangan *Button - Based Chatbot* dapat dilakukan dengan lebih terstruktur dan terorganisir dalam memberikan informasi untuk pengguna yang tertarik dengan informasi persiapan perkuliahan.

Bariyah [7], juga membangun *virtual assistant chatbot* berbasis *Whatsapp* sebagai pusat layanan informasi mahasiswa institut pendidikan Indonesia - Garut dengan menggunakan metode *extreme programming*, yang dilalui beberapa tahap yaitu tahap *planning*, tahap *design*, tahap *coding* dan tahap *testing*. Melalui pengujian berdasarkan *blackbox testing* menunjukkan bahwa sistem *chatbot* berhasil bekerja dengan 100% benar dan menunjukkan performa yang baik. Arifin [8], membuat *chatbot* pada sistem EPTAKA berbasis *Natural Language Processing* dengan algoritma *artificial neural network*. EPTAKA adalah sistem elektronik kerja dan tugas akhir yang digunakan dalam fakultas teknik dan ilmu komputer dari Universitas Sains Al - Qur'an dengan maksud untuk memudahkan Mahasiswa dan Dosen untuk mendapatkan informasi terkait EPTAKA.

2.2. Rekayasa Perangkat Lunak

Rekayasa Perangkat Lunak adalah sebuah proses yang berguna untuk mengembangkan, memelihara, dan membangun kembali melalui prinsip rekayasa untuk dapat menghasilkan perangkat lunak yang bisa bekerja lebih efisien dan efektif untuk pengguna (*user*) yang dimana model dalam proses rekayasa perangkat lunak dipilih berdasarkan sifat aplikasi dan project, dan alat - alat bantu yang digunakan, kontrol, serta penyampaian yang dibutuhkan [9].

Rekayasa Perangkat Lunak hanya berfokus terhadap pada pemanfaatan dengan berbagai pendekatan, model, proses, dan metode untuk merancang dan mengembangkan sebuah solusi teknologi bersama dengan sekelompok tertentu yang mencakup entitas - entitas yang sedang mengalami perkembangan dan juga upaya untuk membangun solusi teknologi untuk kelompok tertentu dengan tujuan utamanya adalah untuk menghasilkan metodologi yang telah teruji dengan cukup efektif dalam pengembangan dan perangkat lunak yang sedang dikembangkan [10].

2.3. Chatbot

Chatbot merupakan sebuah platform atau sistem yang dapat menggunakan bahasa alami atau yang biasa disebut dengan *Natural Language Processing (NLP)* yang dimana *chatbot* dikembangkan dari pembuatan sebuah simulasi percakapan antara mesin dengan manusia sebagai pengguna (*user*). Dalam *chatbot* percakapan yang terjadi antara mesin dengan pengguna masih jauh dari percakapan normal yang dilakukan sesama manusia, *chatbot* memiliki keahlian untuk meniru percakapan manusia yang terdapat pada dua platform yaitu *chatbot* berbasis *website* dan *chatbot* yang tidak berbasis *website* [11].

Chatbot dirancang untuk melakukan komunikasi dan interaksi dengan manusia melalui bentuk teks atau yang biasa disebut chat. *Chatbot* menggunakan bantuan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) dan juga menggunakan pemrosesan bahasa alami (*natural language processing*) untuk dapat memahami dan merespon perintah atau pertanyaan yang diberikan oleh pengguna (*user*). *Chatbot* dapat diakses di berbagai platform seperti platform *mobile*, situs web, ataupun platform lainnya yang bertujuan untuk memberikan sebuah pelayanan atau memberikan informasi kepada pengguna dengan lebih efisien, cepat, dan interaktif [12].

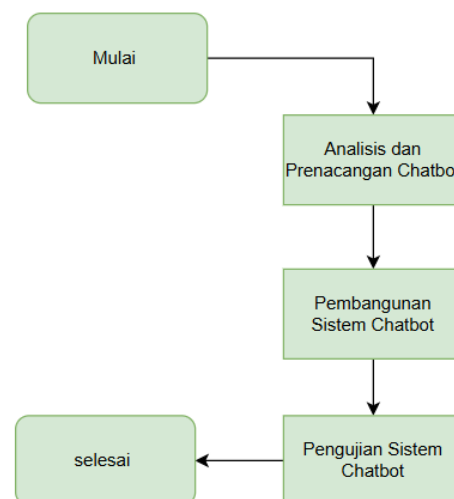
2.4. Natural Language Processing (NLP)

Natural Language Processing merupakan salah satu bidang dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) untuk menjelajahi hubungan yang rumit antara sebuah komputer dan bahasa manusia yang tujuan utamanya terletak untuk memahami, memeriksa dan menghasilkan sebuah informasi dengan cara meniru bahasa manusia, dengan menggunakan NLP komputer akan bisa memproses bahasa manusia secara alami, seperti ejaan kalimat yang salah, variasi dalam gaya penulisan dan kemampuan dari model untuk menangkap subjektif dengan lebih akurat [13].

Menurut Rumaisa [14] Salah satu penerapan *Natural Language Processing* yang paling sering pada saat ini adalah penerapan dalam bidang pendidikan, yang dimana pada masa pandemi mempengaruhi kegiatan belajar mengajar yang mengubah kegiatan pembelajaran dilakukan secara *online* atau *daring*. NLP dapat membantu pelajar dalam proses pembelajaran yang dimana NLP menggunakan bahasa alami yang mirip seperti bahasa yang digunakan oleh manusia sehari - hari, NLP memiliki beberapa implementasi didalam dunia pendidikan seperti peringkasan dan *text paraphrase*, tanya jawab, program *chatbot*, dan evaluasi ejaan dan *Grammar*.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Flowchart Penelitian



Gambar 1. Flowchart penelitian

Dalam penelitian ini, akan dilakukan pembuatan *chatbot* dengan menggunakan NLP sederhana dimana metode yang diterapkan dapat dilihat dari *flowchart* pada gambar 1.

3.2. Analisis dan Perancangan Chatbot

Dalam tahap analisis dan perancangan, fokus utama adalah memahami kebutuhan sistem dan menyusun struktur *chatbot* agar sesuai dengan tujuan pengembangannya. Analisis kebutuhan mencakup identifikasi fitur utama yang harus dimiliki *chatbot*, seperti kemampuannya dalam menjawab pertanyaan pengguna berdasarkan informasi yang tersimpan di database. Selain itu, aspek lain seperti kecepatan respon, keamanan, dan kestabilan sistem juga menjadi salah satu perhatian utama.

Setelah analisis selesai, tahap selanjutnya adalah perancangan yang akan dimulai dengan menyusun arsitektur *chatbot*. Sistem ini terdiri dari tiga bagian utama, yaitu antarmuka pengguna, *back end* berbasis Flask, serta database MySQL yang berisi berbagai informasi akademik dan institusional. Desain *chatbot* melibatkan beberapa elemen penting, termasuk pembuatan diagram arsitektur sistem, perancangan alur percakapan, serta penyusunan skema database agar *chatbot* dapat mencari dan menyajikan informasi dengan cepat dan efisien.

Antarmuka pengguna dirancang agar sederhana dan lebih mudah digunakan, sementara *back end* dikembangkan untuk mengelola komunikasi antara pengguna dan database menggunakan metode request-response. Pada tahap ini, *chatbot* juga dipersiapkan untuk dapat mengenali berbagai jenis pertanyaan yang mungkin akan diajukan pengguna, sehingga dapat memberikan jawaban yang sesuai dengan informasi yang tersedia.

3.3. Pembangunan Sistem Chatbot

Setelah proses perancangan selesai, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan *chatbot* dengan membangun setiap komponen yang telah dirancang. Pada tahap ini, *back end* dikembangkan menggunakan Flask sebagai framework utama yang bertanggung jawab dalam menangani pemrosesan pertanyaan serta interaksi dengan database. Flask dipilih karena fleksibilitasnya dalam mengelola request dan kemampuannya untuk terintegrasi dengan berbagai modul pendukung.

Database MySQL kemudian dikonfigurasi dan diisi dengan informasi akademik yang nantinya digunakan *chatbot* untuk menjawab pertanyaan pengguna. Sementara itu, antarmuka pengguna dirancang menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript agar lebih nyaman dan interaktif bagi pengguna. Untuk meningkatkan keamanan, sistem login dan registrasi juga diterapkan dengan metode enkripsi password.

Selama tahap pengembangan, dilakukan pengujian awal untuk memastikan setiap komponen berfungsi dengan baik sebelum melanjutkan ke tahap pengujian lebih mendalam. Hal ini bertujuan agar

chatbot dapat berjalan secara optimal dan memberikan respons yang akurat sesuai dengan informasi yang tersedia di database.

3.4. Pengujian Sistem Chatbot

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan *chatbot* dapat memberikan respons yang akurat dan seluruh fungsinya berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Dalam proses ini, *chatbot* diuji dari berbagai aspek, termasuk fungsionalitas, performa, dan keamanan sistem. Pengujian fungsionalitas dilakukan dengan mengajukan berbagai pertanyaan untuk melihat apakah *chatbot* mampu mengambil serta menampilkan jawaban yang tepat berdasarkan data yang tersedia di database. Sementara itu, pengujian performa bertujuan untuk mengukur seberapa cepat *chatbot* akan merespons ketika menerima banyak permintaan dalam waktu yang bersamaan.

Setelah pengujian selesai, hasilnya dianalisis guna mengidentifikasi kekurangan atau potensi perbaikan sebelum *chatbot* benar-benar digunakan secara luas. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa *chatbot* dapat beroperasi dengan baik dan siap digunakan oleh pengguna di lingkungan akademik.

3.5. Metode Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rancangan penelitian yang dibuat dalam *flowchart* dan juga berdasarkan penelitian dahulu, maka metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development* yang memiliki beberapa tahap yakni pengumpulan data, analisis dan perancangan kebutuhan sistem, tahap coding atau pembangunan sistem, kemudian *testing* sistem *chatbot* serta evaluasi dari *chatbot* yang dibangun dengan memanfaatkan flask dan MYSQL.

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan salah satu teknik pengumpulan data yaitu melalui observasi dari internet, karya ilmiah, studi literatur, sosial media Universitas Negeri Medan, serta melakukan pengamatan terhadap website universitas yang ada seperti SIMPEG, DEVAKAD, BAAK, HUMAS, PASCA, UPBK, dan yang lainnya

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Chatbot yang dikembangkan dalam penelitian ini berbasis Flask dan MySQL, di mana sistem berfungsi untuk menjawab pertanyaan mahasiswa berdasarkan data yang tersimpan dalam database.

Pada Gambar 2, sistem diatas mampu merespons pertanyaan pengguna berdasarkan informasi akademik yang tersimpan dalam database. Implementasi backend memastikan bahwa setiap permintaan pengguna dikirim ke server, diproses, dan diberikan respons sesuai dengan data yang tersedia. Pengujian awal menunjukkan bahwa *chatbot* dapat memahami dan menjawab pertanyaan terkait dengan data kampus.

Bisa dilihat server running di 127.0.0.1:5000 maka file ini dapat terhubung dengan halaman utama *chatbot*.

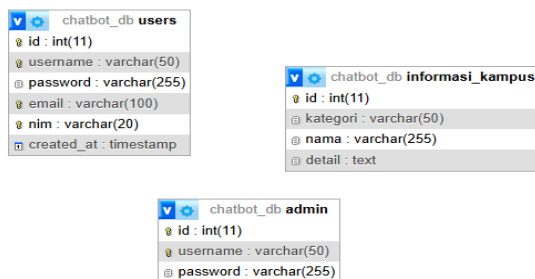
```
* Serving Flask app 'app'
* Debug mode: on
WARNING: This is a development server.
* Running on all addresses (0.0.0.0)
* Running on http://127.0.0.1:5000
* Running on http://192.168.1.6:5000
Press CTRL+C to quit
* Restarting with stat
* Debugger is active!
* Debugger PIN: 113-923-366
```

Gambar 2. Flask python



Gambar 3. Tampilan antarmuka

Pada Gambar 3, terdapat antarmuka *chatbot* untuk pengguna dibuat dengan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript serta menggunakan bootstrap untuk memberikan pengalaman yang lebih interaktif. Pengguna dapat memasukkan pertanyaan melalui input teks, dan sistem akan menampilkan jawaban yang relevan secara real-time.



Gambar 4. Database

Pada Gambar 4, dilakukan sebuah pembuatan database yang akan berfungsi dalam proses pembuatan dan pengembangan sistem *chatbot* ini, database dirancang dengan beberapa tabel utama yang berfungsi untuk mendukung operasional sistem secara optimal. Salah satu tabel yang dibuat adalah *informasi_kampus*, yang berperan sebagai pusat penyimpanan berbagai data penting terkait kampus. Tabel ini mencakup informasi mengenai rektor, fakultas, fasilitas kampus, serta aspek akademik lainnya yang sering menjadi pertanyaan mahasiswa dan pengguna *chatbot*. Dengan

adanya tabel ini, *chatbot* dapat melakukan pencarian data secara lebih efisien dan memberikan jawaban yang relevan sesuai dengan pertanyaan pengguna.

Selain tabel *informasi_kampus*, sistem juga dilengkapi dengan tabel *admin* dan *user* yang digunakan untuk menyimpan data pengguna dengan akses ke dalam sistem. Tabel *admin* menyimpan informasi pengguna dengan hak akses lebih tinggi, seperti pengelola sistem atau staf yang bertanggung jawab dalam memperbarui data dalam database. Admin memiliki wewenang untuk menambahkan, mengubah, serta menghapus informasi dalam tabel *informasi_kampus*, sehingga memastikan bahwa *chatbot* selalu menyajikan data yang akurat dan terkini bagi para penggunanya.

Manajemen Chatbot

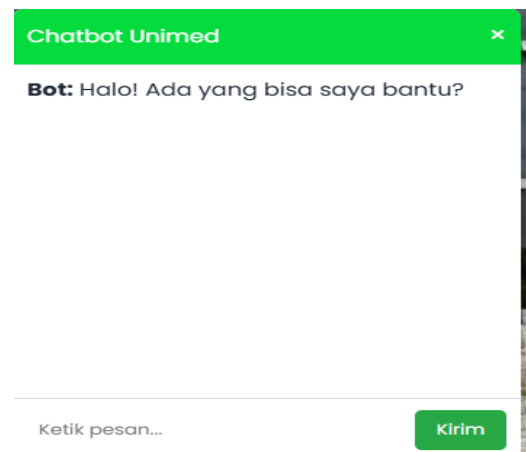
Cari berdasarkan Nama atau Detail

Tambah Data

ID	Nama	Detail	Aksi
1	Rektor	Rektor unimed adalah Prof. Dr. Spand Gultom, M.Pd.	Edit Hapus
2	Dekan FMIPA	Dr. H. Tulus, M.Sc.	Edit Hapus
7	Jurusan FMIPA	jurusan yang ada di mipa adalah Biologi, Kimia, Fisika, Ilmu Komputer.	Edit Hapus
11	Fasilitas umum	salah satu fasilitas umum adalah kolam renang kampus yang bisa digunakan oleh mahasiswa	Edit Hapus
12	Pergustakaan	Pergustakaan universitas dengan koleksi lebih dari 10.000 buku.	Edit Hapus
14	UKM-K	Unit Kegiatan Mahasiswa Katolik untuk pengembangan spiritual.	Edit Hapus

Gambar 5. Antarmuka admin

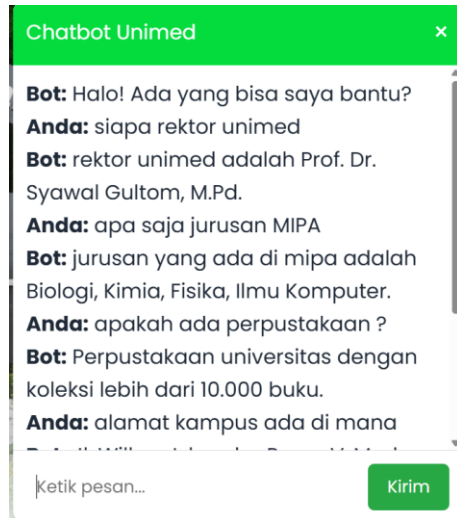
Pada Gambar 5 terdapat antarmuka admin yang digunakan untuk mengatur database informasi kampus. Admin dapat menambahkan informasi terbaru seperti berita atau pengumuman. Admin juga dapat menghapus dan menambahkan informasi baru agar *chatbot* bisa untuk tetap *up to date*.



Gambar 6. Textbox chatbot

Pada gambar 6, setelah menyelesaikan pengumpulan data, perancangan, analisis, pengujian *chatbot* dan program dijalankan maka, akan muncul sebuah teks box *chatbot* setelah menyelesaikan program yang dibuat, sehingga pengguna dapat mengirim pesan dengan mengetikkan pertanyaan

mengenai informasi yang ingin diketahui. *Chatbot* tidak akan bisa digunakan jika belum login. Pada tahap ini pengguna dapat menanyakan beberapa informasi mengenai Universitas Negeri Medan, baik itu mengenai fasilitas, jumlah fakultas, jurusan, dan masih banyak yang lainnya.

Gambar 7. Pengujian *chatbot*

Pada Gambar 7, dilakukan pengujian fungsional dilakukan dengan mengajukan lima pertanyaan berbeda kepada *chatbot* untuk memastikan bahwa sistem dapat merespons dengan benar.

Tabel 1. Hasil Respon *Chatbot*

No	Pertanyaan	Jawaban	Hasil
1	Siapa Rektor UNIMED	rektor unimed adalah Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd.	Benar
2	apa saja jurusan MIPA	jurusan yang ada di mipa adalah Biologi, Kimia, Fisika, Ilmu Komputer.	Benar
3	apakah ada perpustakaan ?	Perpustakaan universitas dengan koleksi lebih dari 10.000 buku.	Benar
4	alamat kampus ada di mana	Jl. Willem Iskandar Pasar V, Medan, Sumatera Utara.	Benar
5	apakah ada pengumuman libur ?	libur ramadan akan diadakan mulai 28 maret 2025	Benar

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *chatbot* mampu memberikan jawaban yang sesuai, terutama ketika pertanyaan diajukan dalam format yang telah dipetakan sebelumnya. Dari sisi performa, *chatbot* diuji dengan beberapa permintaan secara bersamaan untuk mengevaluasi kecepatan responsnya. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem dapat menangani permintaan dengan rata-rata waktu respons kurang dari satu detik. Hal ini membuktikan bahwa *chatbot* memiliki efisiensi yang tinggi dalam mengakses dan menampilkan data berbasis teks dari database.



Gambar 8. Kekurangan

Namun pada Gambar 8, terdapat keterbatasan dalam sistem ini, yaitu proses input jawaban yang masih dilakukan secara manual. Karena *chatbot* menggunakan konsep NLP yang masih sederhana, setiap pertanyaan yang bisa dijawab harus terlebih dahulu dimasukkan ke dalam database oleh admin. Balasan *chatbot* juga masih mendapati masalah seperti misal pengguna mengalami typo maka *chatbot* tidak dapat menjawabnya. Meskipun demikian, keberadaan *chatbot* ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi sistem informasi akademik kampus, mempermudah mahasiswa dalam mendapatkan informasi, serta mengurangi beban administrasi dalam menjawab pertanyaan yang sering diajukan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengujian fungsional dengan lima pertanyaan berbeda membuktikan *chatbot* mampu memberikan jawaban akurat (100%) untuk informasi standar seperti rektor, jurusan MIPA, fasilitas perpustakaan, alamat kampus, dan pengumuman libur, dengan waktu respons di bawah 1 detik bahkan saat menangani permintaan bersamaan, sementara antarmuka berbasis HTML, CSS, dan JavaScript terbukti interaktif. Namun, sistem masih memiliki keterbatasan dalam menangani typo atau variasi kalimat di luar database, mengandalkan pembaruan manual melalui antarmuka admin, serta terbatasnya NLP sederhana yang hanya merespons pertanyaan terpetakan. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa *chatbot* berbasis Flask dan MySQL ini telah berfungsi efektif sebagai penyedia informasi akademik otomatis dengan akurasi tinggi untuk pertanyaan terstruktur, didukung arsitektur frontend-backend yang responsif dan sistem admin untuk pembaruan data, meskipun untuk pengembangan selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan NLP lebih canggih, menambahkan machine learning, mengembangkan API koneksi ke sistem kampus, serta menerapkan preprocessing teks yang lebih robust guna meningkatkan pemahaman bahasa alami dan potensinya sebagai asisten virtual yang lebih cerdas dan komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suariqi Diantama, "Pemanfaatan Artificial Intelegent (AI) Dalam Dunia Pendidikan," *DEWANTECH J. Teknol. Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–14, 2023, doi: 10.61434/dewantech.v1i1.8.
- [2] Sindy Nova, Nurul Khotimah, and Maria Y Aryati Wahyuningrum, "Pemanfaatan Chatbot Menggunakan Natural Language Processing Untuk Pembelajaran Dasar-Dasar Gui Tkinter Pada Bahasa Pemrograman Python," *J. Ilm. Tek.*, vol. 3, no. 1, pp. 58–65, 2024, doi: 10.56127/juit.v3i1.1162.
- [3] L. Anindyati, "Analisis dan Perancangan Aplikasi Chatbot Menggunakan Framework Rasa dan Sistem Informasi Pemeliharaan Aplikasi (Studi Kasus: Chatbot Penerimaan Mahasiswa Baru Politeknik Astra)," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 291–300, 2023, doi: 10.25126/jtiik.20231026409.
- [4] A. Z. Amrullah, A. S. Anas, and G. Primajati, "Implementasi Chatbot sebagai Virtual Assistant Penerimaan Mahasiswa Baru pada Universitas Bumigora," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 17–26, 2022, doi: 10.30812/bite.v4i1.1664.
- [5] G. P. M. Putra, A. Tenriawaru, and Gunawan, "Rancang Bangun Virtual Assistant Chatbot Menggunakan Node.Js pada Layanan Sistem Informasi Akademik," *Pros. Semin. Nas. Pemanfaat. Sains Dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 345–352, 2023.
- [6] D. Wicaksono, D. J. N. Salim, and D. P. Almeyda, "Pengembangan Layanan dan Pengenalan Akademik di Lingkungan Kampus Berbasis Aplikasi Chatbot Bagi Calon Mahasiswa Baru," *J. Komtika (Komputasi dan Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–13, 2024.
- [7] S. H. Bariyah and K. A. N. Imania, "Pengembangan Virtual Assistant Chatbot Berbasis Whatsapp Pada Pusat Layanan Informasi Mahasiswa Institut Pendidikan Indonesia - Garut," *J. Petik*, vol. 8, no. 1, pp. 66–79, 2022, doi: 10.31980/jpetik.v8i1.1575.
- [8] F. Arifin, H. Sibyan, N. Hasanah, N. L. Processing, and A. N. Network, "RANCANG BANGUN CHATBOT PADA SISTEM EKAPTA BERBASIS NATURAL LANGUAGE PROCESSING DENGAN ALGORITMA," *BINER (Jurnal Ilm. Inform. Dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2025.
- [9] P. F. Sidik and M. Atnang, "LITERATUR REVIEW: PENERAPAN REKAYASA PERANGKAT LUNAK application of software engineering," *JENGGA J. Ris. Pengemb. Dan Pelayanan Kesehat.*, vol. 3, no. 1, 2024.
- [10] S. N. Bakri, M. Irwan, P. Nasution, U. Islam, and N. Sumatera, "Penerapan Metodologi Rekayasa Perangkat Lunak untuk Efisiensi Pengembangan Sistem," *JSISTIK J. Sist. Inf. Dan Teknol. Inf. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 53–66, 2024, doi: <https://doi.org/10.53624/jsitik.v3i1.542>.
- [11] R. Wijanarko and I. Afrianto, "Rancang Bangun Aplikasi Chatbot Media Informasi Parenting Pola Asuh Anak Menggunakan Line," *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.31940/matrix.v10i1.1805.
- [12] W. N. Akirini *et al.*, "Perancangan Aplikasi Layanan Customer Service Menggunakan Chatbot Berbasis Website Pada Pt. Telekomunikasi Indonesia Witel Cirebon," *J. Digit.*, vol. 14, no. 1, p. 79, 2024, doi: 10.51920/jd.v14i1.374.
- [13] N. Nurwanda, N. Suarna, and W. Prihartono, "Penerapan Nlp (Natural Language Processing) Dalam Analisis Sentimen Pengguna Telegram Di Playstore," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 1841–1846, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.8469.
- [14] F. Rumaissa, Y. Puspitarani, A. Rosita, A. Zakiah, and S. Violina, "Penerapan Natural Language Processing (NLP) di bidang pendidikan," *J. Inov. Masy.*, vol. 1, no. 3, pp. 232–235, 2021, doi: 10.33197/jim.vol1.iss3.2021.799.