Jurnal Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)
Vol. 6 No.1 Mei - Agustus 2026 Hal. 1-11
http://jurnal.minartis.com/index.php/jsit
ISSN : **2807-7393**

Sistem Cerdas Virtual Assistan Layanan Akademik Program Studi Ilmu Komputer Berbasis AI (*Artificial Intelligence*)

Suhartini R. Ja'apar[a], Mohamad Ilyas[b], Widya Eka Pranata[c], Irawan Ibrahim[d]
[a]Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo, suhartinijaapar8@gmail.com
[a]Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo, ilyasabas@umgo.ac.id
[b]Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo, widyapranata@umgo.ac.id
[b]Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo, irawan_ibrahim@umgo.ac.id

Submitted: , Reviewed: , Accepted

Abstract

This research was conducted at the Computer Science Study Program, Faculty of Science and Computer Science, Universitas Muhammadiyah Gorontalo, with the aim of developing an Artificial Intelligence (AI)-based virtual assistant system for academic services. The existing academic service process still relies on manual communication through administrative staff, resulting in delays in information delivery and limited-service availability for students. In addition, students require an information system that can provide academic information quickly, consistently, and accessible at any time. The system developed in this study implements the Naïve Bayes algorithm as a classification method to categorize student inquiries based on academic service intents. The results of this study indicate that the AI-based virtual assistant system is capable of providing automatic responses to various academic inquiries, including course registration (KRS), academic examinations, administrative services, and lecturer information. Furthermore, the system improves the efficiency of academic services, reduces the workload of administrative staff, and provides real-time information access for students through the WhatsApp platform.

Keywords: *Assistant, Academic Services, Artificial Intelligence, Naïve Bayes, WhatsApp Chatbot, Intelligent System*

Abstract

Penelitian ini dilakukan pada Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo dengan tujuan untuk membangun sistem cerdas virtual asisten layanan akademik berbasis Artificial Intelligence (AI). Proses layanan akademik yang berjalan saat ini masih bergantung pada komunikasi manual melalui staf administrasi, sehingga sering menimbulkan keterlambatan dalam penyampaian informasi dan keterbatasan waktu layanan bagi mahasiswa. Selain itu, mahasiswa membutuhkan sistem yang mampu memberikan informasi akademik secara cepat, konsisten, dan dapat diakses kapan saja. Sistem yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan algoritma Naïve Bayes sebagai metode klasifikasi untuk mengelompokkan pertanyaan mahasiswa berdasarkan intent layanan akademik. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem cerdas virtual asisten layanan akademik berbasis AI yang mampu memberikan respon otomatis terhadap pertanyaan mahasiswa, seperti informasi KRS, ujian akademik, layanan administrasi, dan data dosen. Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi layanan akademik, mengurangi beban kerja staf administrasi, serta memberikan kemudahan akses informasi bagi mahasiswa secara real-time melalui WhatsApp.

Keywords: *Virtual Asisten, Layanan Akademik, Artificial Intelligence, Naïve Bayes, Chatbot WhatsApp, Sistem Cerdas.*

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong terjadinya transformasi digital pada berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi. Perguruan tinggi saat ini tidak hanya dituntut sebagai pusat pendidikan dan penelitian, tetapi juga sebagai institusi yang mampu menghadirkan layanan akademik yang efektif, cepat, dan berbasis teknologi digital. Transformasi tersebut menjadi semakin penting seiring meningkatnya kebutuhan mahasiswa terhadap akses informasi akademik yang fleksibel, responsif, dan dapat diakses kapan saja tanpa dibatasi ruang dan waktu. Pemanfaatan teknologi digital dalam lingkungan pendidikan tidak lagi terbatas pada sistem pembelajaran daring, tetapi juga telah berkembang pada pengelolaan sistem pelayanan akademik berbasis kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) [1].

Layanan akademik merupakan bagian penting dalam mendukung proses administrasi dan kegiatan pembelajaran di perguruan tinggi. Sistem layanan akademik mencakup berbagai aktivitas, seperti pengisian Kartu Rencana Studi (KRS), pengelolaan jadwal perkuliahan, pengurusan administrasi akademik, konsultasi

akademik, hingga penyampaian informasi terkait ujian dan tugas akhir [32]. Kualitas layanan akademik menjadi salah satu indikator penting dalam menilai efektivitas manajemen pendidikan tinggi karena berhubungan langsung dengan kepuasan mahasiswa terhadap institusi pendidikan [33]. Namun, pada implementasinya, banyak perguruan tinggi masih menggunakan sistem layanan akademik yang bersifat manual atau semi-digital sehingga menyebabkan keterlambatan penyampaian informasi, keterbatasan waktu layanan, dan tingginya ketergantungan terhadap staf administrasi [35].

Kondisi tersebut juga terjadi pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Berdasarkan hasil observasi awal, mahasiswa masih mengandalkan Sistem Informasi Akademik (SIA) sebagai media utama dalam memperoleh informasi akademik. Meskipun sistem tersebut telah menyediakan beberapa fitur layanan akademik, tidak seluruh kebutuhan informasi mahasiswa dapat diakses secara lengkap dan interaktif. Mahasiswa masih harus menghubungi pihak administrasi melalui layanan pesan atau datang langsung ke kampus untuk memperoleh informasi tertentu, seperti prosedur pengurusan administrasi, informasi akademik khusus, maupun layanan konsultasi lainnya. Kondisi tersebut dinilai kurang efisien dan belum mampu memenuhi kebutuhan layanan informasi akademik secara cepat dan real-time.

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) memberikan peluang besar dalam pengembangan sistem layanan akademik yang lebih cerdas, otomatis, dan interaktif. AI merupakan teknologi yang memungkinkan sistem komputer melakukan proses pengambilan keputusan, pembelajaran, dan pemahaman bahasa alami layaknya manusia [4]. Salah satu implementasi AI yang berkembang pesat adalah *virtual assistant* atau chatbot cerdas yang mampu melakukan komunikasi dengan pengguna secara otomatis melalui pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*). Teknologi ini telah banyak diterapkan pada berbagai sektor, seperti layanan pelanggan, kesehatan, perbankan, dan pendidikan, karena mampu meningkatkan efisiensi pelayanan dan mempercepat akses informasi [5].

Virtual assistant merupakan sistem berbasis AI yang dirancang untuk membantu pengguna dalam memperoleh informasi atau menyelesaikan tugas tertentu melalui interaksi berbasis teks maupun suara [19]. Dalam lingkungan pendidikan tinggi, virtual assistant dapat dimanfaatkan untuk memberikan layanan akademik secara otomatis, seperti menjawab pertanyaan mahasiswa terkait jadwal kuliah, pengurusan KRS, informasi nilai, administrasi akademik, hingga layanan tugas akhir [13]. Implementasi chatbot akademik berbasis AI dinilai mampu mengurangi beban kerja administratif, meningkatkan efektivitas komunikasi antara mahasiswa dan institusi, serta meningkatkan kualitas pelayanan akademik secara keseluruhan [15].

Penerapan chatbot berbasis AI dalam bidang pendidikan terus mengalami perkembangan secara global maupun nasional. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan chatbot akademik mampu meningkatkan efisiensi layanan informasi akademik dan mempercepat respons sistem terhadap kebutuhan mahasiswa. Penelitian yang dilakukan oleh Guntoro et al. menunjukkan bahwa chatbot berbasis *Artificial Intelligence Markup Language* (AIML) mampu memberikan layanan informasi akademik secara otomatis dan interaktif pada lingkungan perguruan tinggi [10]. Penelitian lain oleh Taufik dan Supriyanto juga menjelaskan bahwa implementasi chatbot akademik berbasis Dialogflow efektif digunakan sebagai media layanan *Frequently Asked Questions* (FAQ) akademik dengan tingkat respons yang baik [25].

Selain itu, pengembangan virtual assistant berbasis AI menggunakan pendekatan *Natural Language Processing* terbukti mampu meningkatkan kemampuan sistem dalam memahami konteks pertanyaan pengguna dan menghasilkan respons yang lebih relevan [11]. Penelitian oleh Al Huda et al. menunjukkan bahwa chatbot akademik dapat membantu proses layanan administrasi mahasiswa secara lebih efisien dan responsif pada lingkungan Fakultas Ilmu Komputer [15]. Sementara itu, penelitian Diana et al. menjelaskan bahwa virtual assistant berbasis web dan mobile mampu meningkatkan efektivitas layanan akademik mahasiswa dan dosen melalui sistem otomatis berbasis AI [13].

Dalam implementasi chatbot akademik, algoritma klasifikasi teks memiliki peran penting dalam menentukan intent atau maksud pertanyaan pengguna. Salah satu algoritma yang banyak digunakan adalah Naïve Bayes Classifier. Algoritma ini merupakan metode klasifikasi berbasis probabilitas yang bekerja menggunakan Teorema Bayes dengan asumsi independensi antar fitur [29]. Naïve Bayes dinilai efektif untuk pengolahan teks karena memiliki tingkat akurasi yang baik, proses komputasi yang ringan, dan mampu melakukan klasifikasi data dalam jumlah besar secara efisien [30]. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes berhasil diterapkan dalam sistem klasifikasi teks dan chatbot berbasis layanan informasi [31].

Pada penelitian ini, algoritma Naïve Bayes digunakan untuk mengklasifikasikan pertanyaan mahasiswa berdasarkan kategori layanan akademik atau *intent*, seperti informasi KRS, jadwal kuliah, pengurusan

administrasi, informasi dosen, dan layanan akademik lainnya. Pertanyaan pengguna yang masuk melalui WhatsApp akan diproses menggunakan teknik tokenisasi dan perhitungan probabilitas untuk menentukan kategori pertanyaan dengan tingkat kecocokan tertinggi. Setelah proses klasifikasi selesai, sistem akan memberikan respons otomatis berdasarkan dataset jawaban yang telah disediakan sebelumnya.

Platform WhatsApp dipilih sebagai media implementasi chatbot karena merupakan aplikasi komunikasi yang paling banyak digunakan oleh mahasiswa. WhatsApp memiliki keunggulan dalam fleksibilitas komunikasi, kemudahan akses, serta kemampuan integrasi dengan sistem berbasis *WhatsApp Gateway* [26]. Integrasi chatbot dengan WhatsApp memungkinkan mahasiswa memperoleh layanan informasi akademik secara langsung melalui aplikasi yang telah digunakan dalam aktivitas sehari-hari tanpa harus mengakses sistem akademik yang kompleks. Dalam penelitian ini, integrasi sistem dilakukan menggunakan layanan Fonnte sebagai *WhatsApp Gateway* dan Ngrok sebagai media tunneling server lokal untuk menerima webhook secara real-time.

Penelitian mengenai virtual assistant akademik berbasis AI sebelumnya umumnya masih berfokus pada implementasi chatbot berbasis web atau platform tertentu, seperti Dialogflow dan Telegram [2], [23]. Sebagian besar penelitian juga lebih menekankan pada implementasi *rule-based chatbot* dibandingkan pendekatan klasifikasi berbasis probabilitas menggunakan Naïve Bayes. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kontribusi dalam pengembangan sistem cerdas virtual assistant layanan akademik berbasis AI yang diintegrasikan langsung dengan WhatsApp menggunakan pendekatan klasifikasi intent berbasis Naïve Bayes pada lingkungan Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem cerdas *virtual assistant* layanan akademik berbasis AI menggunakan algoritma Naïve Bayes pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi layanan akademik, mempercepat penyampaian informasi kepada mahasiswa, mengurangi beban kerja staf administrasi, serta mendukung transformasi digital layanan pendidikan tinggi melalui implementasi teknologi kecerdasan buatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem (*system development research*) yang bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem cerdas *virtual assistant* layanan akademik berbasis *Artificial Intelligence* (AI) pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Sistem dikembangkan untuk memberikan layanan informasi akademik secara otomatis melalui platform WhatsApp dengan memanfaatkan algoritma Naïve Bayes sebagai metode klasifikasi pertanyaan mahasiswa berdasarkan kategori layanan akademik.

Tahapan penelitian diawali dengan proses identifikasi masalah terhadap sistem layanan akademik yang berjalan di lingkungan Program Studi Ilmu Komputer. Berdasarkan hasil observasi, proses pelayanan akademik masih bergantung pada komunikasi manual melalui staf administrasi sehingga sering menimbulkan keterlambatan penyampaian informasi kepada mahasiswa. Selain itu, sistem informasi akademik yang tersedia belum mampu memberikan layanan yang cepat, responsif, dan dapat diakses secara real-time oleh mahasiswa. Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memperoleh informasi akademik tertentu tanpa harus menghubungi pihak administrasi secara langsung.

Tahap selanjutnya dilakukan melalui studi literatur dengan mengumpulkan berbagai referensi terkait *Artificial Intelligence*, chatbot, *virtual assistant*, *Natural Language Processing*, *WhatsApp Gateway*, dan algoritma Naïve Bayes. Literatur diperoleh dari jurnal ilmiah, prosiding, dokumentasi teknis, serta penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan sistem chatbot akademik berbasis AI. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh dasar teoritis yang kuat dalam proses perancangan sistem serta pemilihan metode klasifikasi yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Pada tahap analisis dan perancangan sistem, dilakukan identifikasi kebutuhan layanan akademik yang paling sering digunakan mahasiswa, seperti informasi KRS, jadwal kuliah, pengurusan administrasi akademik, informasi dosen, pengurusan cuti kuliah, dan informasi ujian akademik. Sistem dirancang menggunakan arsitektur chatbot berbasis WhatsApp yang terintegrasi dengan layanan *WhatsApp Gateway* Fonnte, server tunneling Ngrok, serta backend server berbasis CodeIgniter dan Node.js. Integrasi tersebut memungkinkan sistem menerima pesan pengguna secara real-time melalui webhook WhatsApp dan memproses pertanyaan secara otomatis menggunakan algoritma klasifikasi teks.

Metode utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma Naïve Bayes Classifier. Algoritma ini digunakan untuk mengklasifikasikan pertanyaan mahasiswa berdasarkan intent layanan akademik yang telah ditentukan sebelumnya. Dataset penelitian diperoleh melalui penyebaran kuesioner menggunakan Google Form

ISSN : **2807-7393**

kepada mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Dataset terdiri atas kumpulan pertanyaan akademik, jawaban sistem, serta label intent yang digunakan sebagai data pelatihan chatbot.

Proses implementasi algoritma Naïve Bayes dimulai dengan tahap *text preprocessing* melalui tokenisasi kalimat, normalisasi huruf menjadi huruf kecil, dan penghapusan tanda baca untuk menghasilkan token kata yang seragam. Setelah proses tokenisasi dilakukan, sistem membangun model probabilitas berdasarkan frekuensi kemunculan kata pada masing-masing kategori intent. Selanjutnya, sistem melakukan perhitungan probabilitas menggunakan Teorema Bayes untuk menentukan kategori pertanyaan dengan tingkat probabilitas tertinggi. Perhitungan probabilitas pada algoritma Naïve Bayes menggunakan persamaan berikut:

$$P(H)\ (E) = \frac{P(E) \times P(H)}{P(E) \times P(H)}$$

P(H E) adalah probabilitas posterior, yaitu peluang hipotesis HHH jika diberikan bukti EEE. P(EH) adalah probabilitas likelihood, yaitu peluang bukti EEE muncul jika hipotesis HHH benar. P(H) adalah probabilitas prior, yaitu peluang awal dari hipotesis sebelum adanya bukti. P(E) adalah probabilitas total dari bukti EEEUntuk menghindari probabilitas bernilai nol pada kata yang belum pernah muncul sebelumnya di dalam dataset, penelitian ini menerapkan teknik *Laplace Smoothing* dengan persamaan berikut:

$$P(w \mid c) = \frac{f(w,c) + 1}{N_c + \mid V \mid}$$

w adalah kata (token), *c* adalah kelas atau jawaban, *f(w,c)* adalah frekuensi kata, *N_c* adalah total kata pada kelas,|*V*| adalah ukuran kosakata. Melalui proses tersebut, sistem akan menghitung skor probabilitas setiap intent berdasarkan kata-kata yang terdapat pada pertanyaan pengguna. Intent dengan nilai probabilitas tertinggi akan dipilih sebagai hasil klasifikasi, kemudian chatbot akan memberikan respons otomatis sesuai jawaban yang tersimpan di dalam basis data sistem.

Tahap implementasi sistem dilakukan dengan mengintegrasikan seluruh komponen chatbot, mulai dari dataset akademik, backend server, algoritma Naïve Bayes, Fonnte sebagai *WhatsApp Gateway*, serta Ngrok sebagai media tunneling server lokal. Sistem kemudian diuji menggunakan berbagai skenario pertanyaan akademik mahasiswa untuk memastikan chatbot mampu mengenali intent pertanyaan dan memberikan respons yang sesuai secara otomatis melalui WhatsApp.

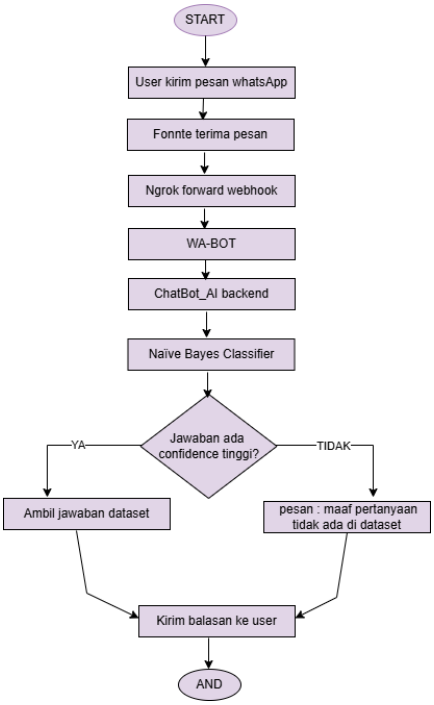
Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan chatbot dalam memberikan layanan informasi akademik secara real-time. Pengujian mencakup ketepatan klasifikasi pertanyaan, relevansi jawaban sistem, kecepatan respons chatbot, serta keberhasilan integrasi antara WhatsApp Gateway, webhook server, backend chatbot, dan database sistem. Hasil pengujian digunakan untuk memastikan bahwa sistem virtual assistant yang dikembangkan mampu mendukung peningkatan efisiensi layanan akademik pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem Cerdas Virtual Assistant Layanan Akademik

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem cerdas *virtual assistant* layanan akademik berbasis *Artificial Intelligence* (AI) yang diimplementasikan pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo melalui platform WhatsApp sebagai media utama komunikasi antara mahasiswa dan sistem. Pengembangan sistem dilakukan sebagai solusi terhadap permasalahan layanan akademik yang sebelumnya masih bersifat manual dan sangat bergantung pada komunikasi langsung dengan staf administrasi. Kondisi tersebut menyebabkan proses penyampaian informasi akademik sering mengalami keterlambatan, keterbatasan waktu pelayanan, serta kurang optimal dalam memenuhi kebutuhan informasi mahasiswa secara cepat dan fleksibel.

Jurnal Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)
Vol. 6 No.1 Mei - Agustus 2026 Hal. 1-11
http://jurnal.minartis.com/index.php/jsit
ISSN : **2807-7393**



Gambar 1 *flowchart*

Sistem virtual assistant yang dikembangkan dirancang untuk mampu memberikan layanan informasi akademik secara otomatis menggunakan pendekatan klasifikasi teks berbasis algoritma Naïve Bayes. Implementasi sistem dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa komponen teknologi, yaitu backend berbasis CodeIgniter dan Node.js, layanan *WhatsApp Gateway* Fonnte, Ngrok sebagai media tunneling server lokal, serta basis data akademik yang berfungsi sebagai pusat pengetahuan chatbot. Kombinasi teknologi tersebut membentuk sebuah sistem layanan akademik yang mampu menerima pertanyaan mahasiswa melalui WhatsApp, melakukan klasifikasi intent pertanyaan, kemudian memberikan respons otomatis secara real-time.

Keberhasilan implementasi sistem menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi AI dalam layanan akademik dapat menjadi alternatif solusi dalam mendukung transformasi digital perguruan tinggi. Penelitian Subchan menjelaskan bahwa implementasi AI pada layanan informasi mampu meningkatkan efisiensi pelayanan digital serta mendukung percepatan transformasi teknologi pada institusi pendidikan [1]. Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa virtual assistant akademik berbasis AI mampu meningkatkan efektivitas penyampaian informasi akademik kepada mahasiswa.

Pengelolaan Dataset dan Basis Pengetahuan Chatbot

Tahapan awal pengembangan sistem dilakukan melalui penyusunan dataset akademik yang digunakan sebagai basis pengetahuan chatbot. Dataset diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo untuk mengidentifikasi jenis layanan akademik yang paling sering dibutuhkan mahasiswa. Hasil pengumpulan data menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa membutuhkan informasi terkait pengurusan KRS, jumlah maksimal SKS, jadwal kuliah, informasi nilai semester, prosedur ujian proposal dan skripsi, pengajuan surat aktif kuliah, pengurusan cuti kuliah, informasi dosen, serta reset password sistem akademik.

Dataset yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas tiga komponen utama, yaitu pertanyaan mahasiswa, jawaban chatbot, dan label intent. Label intent berfungsi sebagai kategori layanan akademik yang digunakan dalam proses klasifikasi Naïve Bayes. Penyusunan dataset menjadi tahapan yang sangat penting karena kualitas respons chatbot sangat dipengaruhi oleh kelengkapan dan variasi data pelatihan yang tersedia. Variasi pertanyaan yang semakin banyak memungkinkan chatbot memiliki kemampuan lebih baik dalam mengenali pola bahasa alami mahasiswa.

Implementasi pengelolaan dataset dilakukan melalui halaman administrasi chatbot yang memungkinkan administrator menambahkan, mengubah, maupun menghapus data secara langsung. Halaman ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan basis pengetahuan sistem sehingga administrator dapat memperbarui informasi

akademik sesuai kebutuhan tanpa harus melakukan perubahan terhadap struktur utama aplikasi. Fleksibilitas pengelolaan dataset menjadi salah satu keunggulan sistem karena memungkinkan pengembangan layanan akademik secara berkelanjutan.

Kualitas dataset juga berpengaruh terhadap kemampuan chatbot dalam memahami variasi bahasa pengguna. Mahasiswa cenderung menggunakan gaya bahasa yang berbeda-beda ketika mengajukan pertanyaan, sehingga sistem membutuhkan variasi dataset yang cukup luas agar proses klasifikasi dapat berjalan optimal. Penelitian Khoiruna et al. menjelaskan bahwa kualitas dataset memiliki pengaruh signifikan terhadap performa chatbot berbasis *Natural Language Processing* dalam memahami konteks pertanyaan pengguna [17].

Dataset pada penelitian ini tidak hanya berisi pertanyaan singkat, tetapi juga memuat jawaban akademik yang cukup rinci sesuai prosedur layanan kampus. Kondisi tersebut membuat chatbot tidak hanya berfungsi sebagai sistem FAQ sederhana, tetapi juga sebagai asisten virtual akademik yang mampu memberikan panduan layanan secara lengkap kepada mahasiswa. Penelitian Guntoro et al. menyebutkan bahwa chatbot akademik berbasis AI dapat meningkatkan efektivitas layanan informasi kampus apabila didukung basis pengetahuan yang terstruktur dan relevan [10].

Integrasi WhatsApp Gateway dan Infrastruktur Sistem

Implementasi sistem dilakukan menggunakan WhatsApp sebagai media utama layanan akademik karena platform tersebut merupakan aplikasi komunikasi yang paling sering digunakan mahasiswa dalam aktivitas sehari-hari. Pemilihan WhatsApp memberikan keuntungan dari sisi aksesibilitas dan kemudahan penggunaan karena mahasiswa tidak perlu mempelajari platform baru untuk memperoleh layanan akademik. Penelitian Ramadhan et al. menjelaskan bahwa penggunaan WhatsApp sebagai media chatbot mampu meningkatkan efektivitas komunikasi antara sistem dan pengguna karena platform tersebut memiliki tingkat penggunaan yang sangat tinggi pada lingkungan pendidikan [26].

Integrasi WhatsApp dilakukan menggunakan layanan Fonnte sebagai *WhatsApp Gateway*. Fonnte berfungsi menerima pesan yang dikirim mahasiswa kemudian meneruskannya ke backend chatbot melalui mekanisme webhook. Penggunaan Fonnte memungkinkan sistem berjalan tanpa menggunakan API resmi WhatsApp yang berbayar sehingga implementasi sistem menjadi lebih efisien dari sisi biaya pengembangan.

Konfigurasi sistem dilakukan dengan menghubungkan nomor WhatsApp chatbot menggunakan token autentikasi yang disediakan Fonnte. Token tersebut digunakan sebagai identitas komunikasi antara backend server dan layanan WhatsApp Gateway. Sistem juga menerapkan konfigurasi whitelist IP untuk menjaga keamanan komunikasi data antara chatbot dan server backend.

Integrasi webhook dilakukan menggunakan Ngrok sebagai media tunneling server lokal. Ngrok menghasilkan URL publik yang memungkinkan server chatbot lokal dapat menerima request webhook dari Fonnte secara real-time. Implementasi Ngrok menjadi solusi efektif dalam proses pengembangan chatbot karena sistem tidak memerlukan server publik permanen pada tahap implementasi awal. Stabilitas koneksi antara Fonnte, Ngrok, dan backend server menjadi faktor penting dalam memastikan chatbot mampu memberikan layanan secara otomatis tanpa gangguan.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa integrasi seluruh komponen sistem berjalan dengan baik. Pesan yang dikirim mahasiswa melalui WhatsApp berhasil diteruskan secara real-time ke backend chatbot untuk diproses lebih lanjut menggunakan algoritma Naïve Bayes. Respons chatbot kemudian dikirim kembali ke pengguna melalui WhatsApp dalam waktu yang relatif singkat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa infrastruktur sistem yang dibangun telah mampu mendukung implementasi layanan akademik berbasis AI secara optimal.

Implementasi Algoritma Naïve Bayes pada Chatbot Akademik

Komponen utama dalam penelitian ini terletak pada implementasi algoritma Naïve Bayes Classifier sebagai metode klasifikasi intent pertanyaan mahasiswa. Naïve Bayes merupakan algoritma klasifikasi berbasis probabilitas yang bekerja menggunakan Teorema Bayes dengan asumsi independensi antar fitur [29]. Algoritma ini dipilih karena memiliki proses komputasi yang ringan, cepat, serta efektif digunakan pada pengolahan teks dan klasifikasi dokumen [30].

Implementasi algoritma dilakukan pada backend CodeIgniter melalui fungsi klasifikasi yang bertugas menghitung probabilitas kemunculan kata terhadap masing-masing intent layanan akademik. Proses klasifikasi dimulai ketika pengguna mengirimkan pertanyaan melalui WhatsApp. Pertanyaan tersebut terlebih dahulu diproses menggunakan tahapan *text preprocessing* berupa tokenisasi, normalisasi huruf kecil, dan penghapusan tanda baca.

Tahap tokenisasi bertujuan memecah kalimat menjadi token kata yang lebih mudah diproses sistem. Sebagai contoh, pertanyaan “Bagaimana cara melakukan pendaftaran KRS?” akan diubah menjadi token seperti

Jurnal Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)
Vol. 6 No.1 Mei - Agustus 2026 Hal. 1-11
http://jurnal.minartis.com/index.php/jsit
ISSN : **2807-7393**

"bagaimana", "cara", "melakukan", "pendaftaran", dan "krs". Proses normalisasi dilakukan untuk menyamakan format kata sehingga perhitungan probabilitas menjadi lebih konsisten.

```php
foreach ($pertanyaan_tokens as $token) {
    $classes[$jawaban]['total_words']++;
    if (!isset($classes[$jawaban]['word_counts'][$token])) {
        $classes[$jawaban]['word_counts'][$token] = 0;
    }
    $classes[$jawaban]['word_counts'][$token]++;
    $vocab[$token] = true;
}
```

Gambar 2 Tampilan implementasi *naïve bayes*

Sistem kemudian membangun model probabilitas berdasarkan frekuensi kemunculan kata pada masing-masing intent di dalam dataset. Setiap kata dihitung probabilitas kemunculannya menggunakan pendekatan Teorema Bayes dengan teknik *Laplace Smoothing* untuk menghindari probabilitas nol pada kata yang belum pernah muncul sebelumnya di dataset. Penelitian Siregar et al. menjelaskan bahwa penerapan Naïve Bayes dengan teknik smoothing mampu meningkatkan kemampuan sistem dalam menangani variasi kata pada proses klasifikasi teks [30].

Perhitungan probabilitas dilakukan menggunakan logaritma probabilitas agar proses komputasi lebih stabil dan efisien. Intent dengan nilai probabilitas tertinggi dipilih sebagai hasil klasifikasi akhir. Kata-kata dengan frekuensi tinggi pada kategori tertentu memberikan pengaruh besar terhadap hasil klasifikasi sistem. Kata "krs", "semester", "nilai", dan "skripsi" menjadi kata dominan yang sering muncul pada layanan akademik tertentu sehingga membantu chatbot mengenali pola pertanyaan mahasiswa secara lebih akurat.

Penelitian ini juga menerapkan mekanisme *confidence checking* untuk menjaga kualitas jawaban chatbot. Sistem membandingkan selisih probabilitas antara intent tertinggi dan intent kedua tertinggi. Selisih probabilitas yang terlalu kecil menunjukkan tingkat keyakinan sistem rendah sehingga chatbot akan memberikan respons bahwa pertanyaan belum dapat dipahami. Mekanisme tersebut penting diterapkan untuk mengurangi risiko kesalahan informasi kepada pengguna.

Implementasi algoritma Naïve Bayes menunjukkan bahwa pendekatan probabilistik mampu digunakan secara efektif dalam layanan chatbot akademik berbasis teks. Penelitian Nurhayati menjelaskan bahwa algoritma Naïve Bayes memiliki kemampuan generalisasi yang baik dalam klasifikasi data teks dengan tingkat efisiensi komputasi yang tinggi [31]. Temuan tersebut mendukung hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa chatbot mampu melakukan klasifikasi intent layanan akademik secara otomatis dan responsif.

Pengujian Sistem dan Respons Chatbot

Pengujian sistem dilakukan menggunakan berbagai skenario pertanyaan akademik yang umum diajukan mahasiswa. Pengujian bertujuan mengevaluasi kemampuan chatbot dalam mengenali intent pertanyaan, memberikan respons yang relevan, serta memastikan integrasi seluruh komponen sistem berjalan dengan baik.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan respons otomatis terhadap layanan pengurusan KRS, informasi nilai semester, jumlah maksimal SKS, pengurusan surat aktif kuliah, pengurusan cuti kuliah, informasi dosen, prosedur ujian proposal, ujian hasil, hingga ujian skripsi. Respons sistem ditampilkan dalam bentuk percakapan interaktif yang mudah dipahami mahasiswa.

Kecepatan respons chatbot menjadi salah satu keunggulan sistem yang dikembangkan. Mahasiswa dapat memperoleh informasi akademik secara langsung tanpa harus menunggu balasan dari staf administrasi. Kondisi tersebut meningkatkan efektivitas pelayanan akademik karena informasi dapat diakses kapan saja tanpa dibatasi jam operasional kampus.

Kemampuan chatbot dalam memberikan layanan selama 24 jam menunjukkan bahwa implementasi AI dapat meningkatkan fleksibilitas layanan akademik di lingkungan perguruan tinggi. Penelitian Diana et al. menjelaskan bahwa virtual assistant akademik berbasis AI mampu meningkatkan efektivitas layanan informasi mahasiswa dan dosen secara signifikan [13]. Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa chatbot akademik berhasil memberikan layanan real-time kepada mahasiswa melalui WhatsApp.

Jurnal Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)
Vol. 6 No.1 Mei - Agustus 2026 Hal. 1-11
http://jurnal.minartis.com/index.php/jsit
ISSN : **2807-7393**



Gambar 3 Tampilan *chatbot* akademik

Implementasi chatbot juga membantu mengurangi beban kerja staf administrasi program studi. Pertanyaan yang bersifat repetitif dan umum dapat ditangani chatbot secara otomatis sehingga staf administrasi dapat lebih fokus menangani layanan yang membutuhkan keputusan administratif khusus. Efisiensi tersebut menunjukkan bahwa penerapan AI pada layanan akademik tidak hanya memberikan manfaat bagi mahasiswa tetapi juga mendukung peningkatan produktivitas institusi pendidikan.

Analisis Efektivitas Sistem dan Kontribusi Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem cerdas *virtual assistant* layanan akademik berbasis AI berhasil mendukung transformasi digital layanan akademik pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Implementasi chatbot berbasis WhatsApp memberikan kemudahan akses layanan akademik kepada mahasiswa melalui media komunikasi yang telah digunakan sehari-hari.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi algoritma Naïve Bayes dengan layanan WhatsApp Gateway berbasis Fonnte dan backend lokal berbasis CodeIgniter. Sebagian besar penelitian sebelumnya masih menggunakan pendekatan *rule-based chatbot* atau platform berbasis web seperti Dialogflow [14], [20], [29]. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini menunjukkan bahwa metode klasifikasi probabilistik berbasis Naïve Bayes dapat menjadi alternatif yang lebih ringan, fleksibel, dan efisien untuk pengembangan chatbot akademik berbasis WhatsApp.

Temuan penelitian ini juga memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa implementasi chatbot akademik berbasis AI mampu meningkatkan kualitas layanan informasi perguruan tinggi [12], [18], [24]. Sistem yang dikembangkan berhasil memberikan layanan informasi akademik secara cepat, otomatis, dan responsif melalui integrasi AI dan teknologi komunikasi digital.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Sistem chatbot hanya mampu memproses input berbasis teks dan belum mendukung pesan dalam bentuk audio, gambar, maupun dokumen. Variasi bahasa pengguna yang terlalu berbeda dari dataset juga masih dapat menyebabkan kesalahan klasifikasi intent. Pengembangan lebih lanjut diperlukan melalui penerapan metode *Natural Language Processing* yang lebih kompleks serta integrasi langsung dengan database akademik kampus agar informasi yang diberikan chatbot dapat diperbarui secara otomatis dan lebih akurat.

Keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem cerdas *virtual assistant* layanan akademik berbasis AI memiliki potensi besar dalam mendukung modernisasi layanan pendidikan tinggi. Integrasi AI, Naïve Bayes, WhatsApp Gateway, dan sistem backend berbasis web berhasil menghasilkan layanan akademik digital yang cepat, interaktif, dan efisien bagi mahasiswa maupun institusi pendidikan.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem cerdas *virtual assistant* layanan akademik berbasis *Artificial Intelligence* (AI) pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo menggunakan platform WhatsApp sebagai media layanan informasi akademik. Sistem dikembangkan dengan mengintegrasikan algoritma Naïve Bayes Classifier, backend berbasis CodeIgniter dan Node.js, layanan *WhatsApp Gateway* Fonnte, serta Ngrok sebagai media tunneling server lokal untuk mendukung proses komunikasi data secara real-time.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan respons otomatis terhadap berbagai layanan akademik, seperti informasi KRS, jumlah maksimal SKS, pengurusan ujian proposal dan skripsi, pengajuan surat aktif kuliah, pengurusan cuti kuliah, informasi dosen, serta layanan administrasi akademik lainnya secara cepat dan responsif melalui WhatsApp. Implementasi algoritma Naïve Bayes berhasil digunakan untuk mengklasifikasikan intent pertanyaan mahasiswa berdasarkan probabilitas kemunculan kata pada dataset layanan akademik sehingga chatbot mampu memberikan jawaban yang relevan sesuai kebutuhan pengguna.

Penerapan chatbot akademik berbasis AI memberikan dampak positif terhadap peningkatan efisiensi layanan akademik pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Mahasiswa dapat memperoleh informasi akademik secara fleksibel tanpa dibatasi waktu pelayanan administrasi, sedangkan staf administrasi terbantu dalam mengurangi beban pelayanan terhadap pertanyaan yang bersifat repetitif. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa implementasi teknologi kecerdasan buatan mampu mendukung transformasi digital layanan pendidikan tinggi secara lebih efektif dan modern.

Hasil penelitian juga membuktikan bahwa integrasi algoritma Naïve Bayes dengan platform WhatsApp dapat menjadi alternatif pengembangan chatbot akademik yang ringan, mudah diimplementasikan, serta memiliki tingkat aksesibilitas tinggi bagi mahasiswa. Sistem yang dikembangkan mampu mendukung komunikasi akademik secara real-time melalui media yang telah digunakan mahasiswa dalam aktivitas sehari-hari sehingga meningkatkan efektivitas penyampaian informasi akademik.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, terutama pada kemampuan sistem yang hanya memproses input berbasis teks dan belum mendukung pemrosesan pesan berupa audio, gambar, maupun dokumen. Kualitas respons chatbot juga masih dipengaruhi oleh kelengkapan dataset pelatihan yang digunakan dalam proses klasifikasi intent. Pengembangan penelitian selanjutnya dapat dilakukan melalui penerapan metode *Natural Language Processing* yang lebih kompleks, integrasi langsung dengan database akademik kampus, serta pengembangan chatbot berbasis multimedia agar sistem mampu memberikan layanan akademik yang lebih dinamis, adaptif, dan akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Gorontalo, dosen pembimbing, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, arahan, dan kontribusi selama proses penelitian dan pengembangan sistem cerdas *virtual assistant* layanan akademik berbasis *Artificial Intelligence* ini hingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Subchan, “Conceptual Framework of Innovative Library Services Based on Artificial Intelligence (AI) in Order to Accelerate Digital Transformation,” *JPUA: Jurnal Perpustakaan Universitas Airlangga Media Informasi dan Komunikasi Kepustakawanan*, vol. 14, no. 1, pp. 1–14, 2024, doi: 10.20473/jpua.v14i1.2024.1-14.

[2] I. D. Haryanto dan S. Saefurrahman, “Implementasi Chatbot Kesehatan Kucing Melalui Dialogflow dan Telegram untuk Pemberian Informasi Penyakit dan Perawatan,” *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 5, no. 4, pp. 365–376, 2024, doi: 10.35746/jtim.v5i4.484.

[3] S. Hariyanto, I. Fenriana, D. S. D. Putra, dan D. Lasut, “Perancangan Virtual Assistant Chatbot Berbasis Website sebagai Alat Promosi dan Dukungan Pemasaran,” *Rubinstein*, vol. 2, no. 1, pp. 13–26, 2023, doi: 10.31253/rubin.v2i1.2658.

[4] “Artificial Intelligence Virtual Assistant Using Natural Language Processing Methods,” *Journal of Information and Communication Technology Education*, vol. 8, no. 2, pp. 36–41, 2024, doi: 10.21070/jicte.v8i2.1664.

[5] M. A. Pratiwi, D. Syahbaniar, dan A. H. Robbani, “WIDYA (Web Information Dialog Your Assistant): AI-Powered Chatbot for Library Online Service Innovation,” *Jurnal FPPTI*, vol. 2, no. 2, pp. 42–52, 2024, doi: 10.59239/jfppti.v2i2.31.

[6] I. Permadi, “Criteria Selection and Comparative Analysis of Popular Chatbot Frameworks (Dialogflow, Microsoft Bot Framework, IBM Watson Assistant and Rasa) For Implementation in Libraries: A Systematic Literature Review,” *JPUA: Jurnal Perpustakaan Universitas Airlangga Media Informasi dan Komunikasi Kepustakawanan*, vol. 13, no. 2, pp. 94–103, 2023, doi: 10.20473/jpua.v13i2.2023.94-103.

[7] J. Wiratama, S. A. Sanjaya, dan V. I. Sugara, “Rancang Bangun Fitur Chatbot Customer Service,” *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, vol. 19, no. 1, pp. 25–37, 2022.

[8] D. Arumsari dan U. Saidata, “Sistem Chatbot Layanan Informasi Mahasiswa,” *Indonesian Journal on Data Science*, vol. 2, no. 2, pp. 77–86, 2024.

[9] A. Setiawan et al., “Design and Development of Chatbot Using Dialog Flow in Surya Sembada PDAM Surabaya City,” *Advances in Engineering Research*, vol. 196, pp. 114–118, 2020, doi: 10.2991/aer.k.201124.021.

[10] G. Guntoro, L. Costaner, dan L. Lisnawita, "Aplikasi Chatbot untuk Layanan Informasi dan Akademik Kampus Berbasis Artificial Intelligence Markup Language (AIML)," *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 11, no. 2, pp. 291–300, 2020, doi: 10.31849/digitalzone.v11i2.5049.
[11] I. G. Ryoga, I. M. Sukarsa, dan A. A. N. Hary, "Perancangan Chatbot Hotel dengan Model Natural Language Processing Chatbot dan Button Based Chatbot," vol. 3, no. 1, 2022.
[12] M. Afiq, N. Riandika, dan A. Susanto, "Chatbot Features on Websites Using Dialogflow Framework with Rule-Based Method," 2024, doi: 10.52436/1.jutif.2024.5.5.2688.
[13] D. Diana, Y. Darmi, U. Juhardi, dan W. O. Setiawan, "Application of Virtual Assistant Academic Activities of Students and Lecturers Based on Web and Mobile," *Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 361–372, 2022, doi: 10.53697/jkomitek.v2i2.872.
[14] A. Y. Chandra, D. Kurniawan, dan R. Musa, "Perancangan Chatbot Menggunakan Dialogflow Natural Language Processing (Studi Kasus: Sistem Pemesanan pada Coffee Shop)," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 1, pp. 208–215, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1505.
[15] F. Al Huda, R. S. Sianturi, H. Tolle, dan R. E. Bhagaskara, "Pengembangan Chatbot Untuk Keperluan Akademik (Studi Kasus: Fakultas Ilmu Komputer UB)," *Jurnal Tecnoscienza*, vol. 8, no. 1, pp. 43–57, 2023.
[16] I. Q. Huda dan A. Prihanto, "Perbandingan Tahap Implementasi dan Performa Chatbot Telegram dengan Platform Google Dialogflow dan Database PostgreSQL," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 5, no. 2, pp. 253–264, 2023, doi: 10.26740/jinacs.v5n02.p253-264.
[17] R. Khoiruna et al., "NLP Pada Chatbot Untuk Layanan Akademik Menggunakan Metode AIML," vol. 10, no. 1, pp. 515–523, 2023.
[18] A. F. Muhammad dan F. Adila, "Pengembangan Chatbot Percakapan Bahasa Inggris Menggunakan Dialogflow," *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 6, no. 1, pp. 25–37, 2021, doi: 10.29100/jipi.v6i1.1821.
[19] A. Z. Amrullah, A. S. Anas, dan G. Primajati, "Implementasi Chatbot sebagai Virtual Assistant Penerimaan Mahasiswa Baru pada Universitas Bumigora," *Jurnal Bumigora Information Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 17–26, 2022, doi: 10.30812/bite.v4i1.1664.
[20] R. R. Hidayat, M. Fikry, dan Y. Yusra, "Chatbot Deteksi Awal Gangguan Kecemasan Menggunakan Dialogflow," *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, vol. 11, no. 2, pp. 293–302, 2023, doi: 10.32487/jtt.v11i2.1867.
[21] "Platform Dialogflow Sebagai Media Latihan Bringing Chatbots into Education: Towards Natural Language Negotiation," *DJTechno*, vol. 5, no. 3, pp. 668–686, 2024, doi: 10.46576/djtechno.
[22] M. E. Rianto, M. Maulidiansyah, dan A. Tholib, "Implementasi AI Chatbot Sebagai Support Assistant Website Universitas Nurul Jadid Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM)," *Journal of Electrical Engineering and Computer*, vol. 6, no. 1, pp. 267–275, 2024, doi: 10.33650/jeecom.v6i1.8556.
[23] A. F. Rahardika dan E. Winarno, "Pengembangan Chatbot Berbasis Dialogflow Dengan Metode Natural Language Processing Untuk Menyediakan Informasi Mengenai Stunting Melalui Platform Telegram," *JURASIK (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 1, pp. 257–268, 2024.
[24] D. W. Harahap dan L. Fitria, "Aplikasi Chatbot Berbasis Web Menggunakan Metode Dialogflow," *J-ICOM: Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer*, vol. 1, no. 1, pp. 6–13, 2020, doi: 10.33059/j-icom.v1i1.2796.
[25] Z. A. Taufik dan S. Supriyanto, "Implementasi Chatbot untuk Layanan Frequently Asked Question Akademik dengan Penggunaan Dialogflow," *Jurnal SAINTEKOM*, vol. 13, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.33020/saintekom.v13i1.337.
[26] D. F. Ramadhan, S. Noertjahjono, dan J. D. Irawan, "Penerapan Chatbot Auto Reply Pada Whatsapp Sebagai Pusat Informasi Praktikum Menggunakan Artificial Intelligence Markup Language," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 4, no. 1, pp. 198–205, 2020, doi: 10.36040/jati.v4i1.2375.
[27] A. A. Arifiyanti, R. Permatasari, A. Rezha, dan E. Najaf, "Asisten Virtual sebagai Pusat Layanan Informasi pada Perguruan Tinggi di Indonesia: A Systematic Literature Review," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 740–745, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i2.1222.
[28] R. Haqiqi, A. Fourniawan, A. Eviyanti, dan S. Busono, "Pengembangan Artificial Intelligence Berupa Virtual Assistant Mobile Menggunakan Framework Flutter," *Jurnal TEKINKOM*, vol. 7, no. 1, pp. 53–61, 2024, doi: 10.37600/tekinkom.v7i1.1169.
[29] E. Martantoh dan N. Yanih, "Implementasi Metode Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Karakteristik Kepribadian Siswa di Sekolah MTS Darussa'adah Menggunakan PHP MySQL," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, vol. 3, no. 2, pp. 166–175, 2022, doi: 10.35957/jtsi.v3i2.2896.
[30] N. C. Siregar, R. Ruli, A. Siregar, M. Yoga, dan D. Sudirman, "Implementasi Metode Naive Bayes Classifier (NBC) Pada Komentar Warga Sekolah Mengenai Pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ)," *Jurnal Teknologi Aliansi Perguruan Tinggi BUMN*, vol. 3, no. 1, pp. 102–110, 2020.
[31] N. Nurhayati, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Dalam Menentukan Kelayakan Nasabah Pada Koperasi Simpan Pinjam," *Journal of Computer Information System (J-CIS)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.31605/jcis.v2i2.811.
[32] A. W. Triatmo dan A. Yuliar, "Analisis Dimensi Kualitas Layanan Akademik Berdasarkan Persepsi Mahasiswa Program Studi Manajemen Dakwah," *Matlamat Minda*, vol. 2, no. 2, pp. 83–93, 2022, doi: 10.56633/jdki.v2i2.432.
[33] K. Azan, D. Meirawan, dan C. Sutarsih, "Mutu Layanan Akademik," *Jurnal Administrasi Pendidikan*, vol. 12, no. 1, 2017, doi: 10.17509/jap.v22i1.5931.
[34] K. D. Arini, B. Harjanto, dan I. Widiastuti, "Analisis Kualitas Layanan Akademik Program Studi Pendidikan Teknik Mesin UNS Dengan Metode Servqual dan QFD," *NOZEL: Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, vol. 4, no. 4, pp. 204–213, 2023, doi: 10.20961/nozel.v4i4.72273.
[35] Marthalina, "Analisis Kualitas Pelayanan Akademik dan Kepuasan Mahasiswa di IPDN Kampus Jakarta," *Jurnal MSDM*, vol. 5, pp. 1–18, 2018.
[36] M. Ridhwan, N. A. Ghani, dan M. R. Andini, "Pelayanan Akademik dan Kepuasan Mahasiswa (Studi Kasus Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Teungku Dirundeng Meulaboh)," *Bidayah: Studi Ilmu-Ilmu Keislaman*, vol. 9, no. 1, pp. 47–59, 2018.
[37] K. Azan, "Mutu Layanan Akademik (Studi tentang Pengaruh Pemanfaatan Fasilitas Belajar dan Kinerja Staf Program Studi terhadap Mutu Layanan Akademik Program Studi di Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia)," *Jurnal Penelitian Pendidikan*, vol. 15, no. 1, 2016, doi: 10.17509/jpp.v15i1.2433.
[38] J. R. Batmetan, H. N. Tambingon, dan V. N. J. Rotty, "Virtual Assistant untuk Prediksi Kepribadian Mahasiswa dalam Memilih Karir Berkelanjutan," *Petik*, vol. 8, no. 2, pp. 157–167, 2022.
[39] C. De Armas, A. A. A. Silva, F. S. Oliveira, S. T. Kofuji, dan R. Tori, "Empathetic Intelligent Virtual Assistant to Support Distance Learning: Systematic Review," vol. 15, no. 2, pp. 29–43, 2025, doi: 10.5815/ijeme.2025.02.04

Jurnal Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)
Vol. 6 No.1 Mei - Agustus 2026 Hal. 1-11
http://jurnal.minartis.com/index.php/jsit
ISSN : **2807-7393**