

Implementasi Chatbot Berbasis AI Untuk Layanan Informasi Akademik Menggunakan Natural Language Processing di Pondok Pesantren Darussunnah

Falah Ramadhan^{1*}, Dede Handayani²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Pamulang, JL. Raya Puspitek No. 46 Serpong, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

e-mail: ¹falahramadhann@gmail.com, ²dosen02411@unpam.ac.id,

*Corresponding Author

Submitted Date: December 03, 2025

Reviewed Date: March 15, 2026

Revised Date: September 11, 2026

Accepted Date: September 11, 2026

Abstract

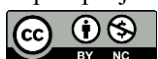
The development of technology, particularly in the field of Artificial Intelligence (AI), has brought significant changes across various sectors, including education. Islamic Boarding Scholl currently relies on manual methods to provide academic information to prospective students and their parents. This process takes considerable time, especially when addressing a large number of similar inquiries. To address this issue, this study aims to design and implement an AI-based chatbot using the Natural Language Processing (NLP) method as a solution for academic information services. The chatbot is designed to automatically respond to questions and provide accurate answers. This study employs the Natural Language Processing (NLP) method to enable the chatbot to understand the natural language used by users.

The results of this research can provide academic information quickly and efficiently, thereby facilitating access to information for prospective students and parents. In addition, this chatbot can reduce the workload of staff and enable information services to run 24 hours a day without time constraints. With this AI-based chatbot, the information service system at the Darussunnah Islamic Boarding School has become more efficient and effective in responding to user needs.

Keywords: Chatbot; Artificial Intelligence; Natural Language Processing (NLP); Academic Information; Islamic Boarding School

Abstrak

Perkembangan teknologi, khususnya di bidang kecerdasan buatan (AI), telah membawa banyak perubahan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Pondok Pesantren Darussunnah saat ini masih menggunakan metode manual dalam memberikan informasi akademik kepada calon santri dan wali murid, Proses ini memerlukan waktu yang cukup lama terutama saat mendapatkan banyak pertanyaan yang serupa. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan chatbot berbasis *AI* menggunakan metode *Natural Language Processing* sebagai solusi layanan informasi akademik. Chatbot ini dirancang untuk merespons pertanyaan secara otomatis dan memberikan jawaban yang akurat Penelitian ini menggunakan metode *Natural Language Processing* agar chatbot mampu memahami bahasa alami yang digunakan oleh pengguna.



Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi akademik secara cepat dan efisien, sehingga memudahkan akses informasi bagi calon santri maupun wali murid. Selain itu, chatbot ini mampu mengurangi beban kerja staf dan memungkinkan layanan informasi berjalan 24 jam tanpa keterbatasan waktu. Dengan adanya chatbot berbasis *AI* ini, sistem pelayanan informasi di Pondok Pesantren Darussunnah menjadi lebih efisien dan efektif dalam menjawab kebutuhan pengguna.

Kata kunci: Chatbot; Kecerdasan Buatan; Natural Language Processing (NLP); Informasi Akademik; Pondok Pesantren

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat telah membawa dampak besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu kemajuan teknologi yang banyak menarik perhatian dalam beberapa tahun terakhir adalah Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) teknologi ini memungkinkan sistem atau mesin untuk meniru kemampuan berpikir manusia, seperti belajar, menganalisis data, serta membuat keputusan secara mandiri (Kharis, Zili, Putri, & Robiansyah. Dalam praktiknya AI memanfaatkan berbagai algoritma dan model matematika untuk memproses data, mengenali pola, dan menghasilkan keputusan yang lebih cerdas (Eriana & Zein, 2023).

Permasalahan yang muncul di banyak lembaga pendidikan termasuk Pondok Pesantren Darussunnah adalah penyampaian informasi akademik yang masih bersifat manual. Informasi mengenai pendaftaran, biaya pendidikan, jadwal kegiatan, maupun layanan akademik lainnya belum tersedia dalam bentuk sistem otomatis yang dapat diakses dengan mudah. Bagi calon santri yang berdomisili di luar daerah proses memperoleh informasi sering kali harus dilakukan dengan cara menghubungi pihak pesantren melalui WhatsApp atau panggilan telepon. Cara ini tidak hanya memerlukan waktu dan tenaga lebih, tetapi juga dapat menimbulkan keterlambatan dalam penyampaian informasi karena ketergantungan pada respons dari pihak administrasi kondisi ini pada akhirnya meningkatkan beban kerja staf pesantren yang harus melayani pertanyaan serupa secara berulang dari berbagai pihak.

Melihat permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah solusi yang dapat mempermudah akses informasi akademik secara cepat dan efisien salah satunya adalah penerapan chatbot. Chatbot merupakan program komputer yang dirancang untuk melakukan percakapan seperti manusia, baik melalui teks maupun suara (Afifa, 2023). Teknologi ini mampu memberikan jawaban secara instan, melayani banyak pengguna sekaligus, dan dapat diakses selama 24 jam tanpa jeda. Jadi sudah seharusnya chatbot saat ini banyak digunakan pada berbagai sektor mulai dari layanan pelanggan, media sosial, hingga pendidikan, karena terbukti mampu meningkatkan kualitas dan efisiensi layanan.

Untuk mendukung kinerja chatbot maka digunakanlah metode Natural Language Processing (NLP). NLP merupakan cabang ilmu komputer yang menggabungkan kecerdasan buatan dengan linguistik, dengan fokus pada interaksi antara komputer dan bahasa manusia (Prasetyo, Benarkah, & Chrisintha, 2021). Dengan memanfaatkan NLP, chatbot mampu memahami pertanyaan pengguna, mengolah maksud dari pertanyaan tersebut, dan memberikan jawaban yang sesuai secara lebih natural, sehingga interaksi menjadi terasa lebih manusiawi.

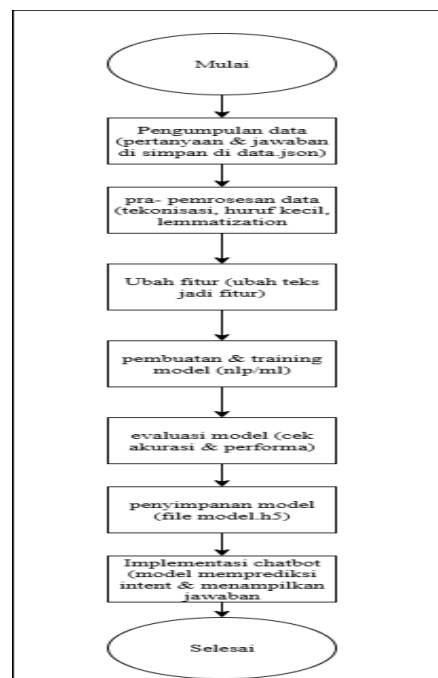
Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini akan mengembangkan chatbot berbasis AI dengan metode *Natural Language Processing* untuk layanan informasi akademik di Pondok Pesantren Darussunnah. Sistem ini diharapkan mampu memberikan kemudahan bagi calon santri, wali santri, dan pihak lainnya dalam memperoleh informasi secara cepat, akurat, dan efisien.

2. Metodologi Penelitian

Metode Sistem chatbot ini menggunakan pendekatan *Artificial Intelligence* (AI) yang dipadukan dengan metode *Natural Language Processing* (NLP) untuk memahami konteks percakapan pengguna. AI yang digunakan dalam program ini merupakan model Machine Learning yang telah dilatih sebelumnya dan disimpan dalam format h5, sehingga chatbot mampu memberikan respons yang lebih relevan dan adaptif. Proses kerja chatbot mencakup beberapa tahapan utama, yaitu menerima input teks pengguna, memproses input melalui model NLP, mencari jawaban berdasarkan data yang tersedia, dan memberikan respons yang sesuai. Agar lebih mudah diakses chatbot dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan framework Flask. Dengan adanya sistem ini layanan informasi akademik di Pondok Pesantren Darussunnah diharapkan menjadi lebih cepat, efisien, dan dapat diakses kapan saja. Dalam penelitian ini Metode pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Agile development* berikut tahapanya:

- a. Perencanaan
Menentukan kebutuhan pengguna, ruang lingkup proyek, serta fitur-fitur utama yang akan dikembangkan dalam chatbot layanan informasi akademik.
- b. Perancangan Sistem
Mendesain alur percakapan chatbot, antarmuka pengguna user interface, serta struktur data pertanyaan dan jawaban yang akan digunakan.
- c. Pengembangan
Pengembangan dilakukan dengan metode NLP berbasis *Machine Learning*, sehingga chatbot mampu memahami pertanyaan dan memberikan jawaban yang sesuai berdasarkan model .h5 yang sudah dilatih.
- d. Evaluasi dan Iterasi
Mengumpulkan masukan dari pengguna dan melakukan perbaikan pada sistem chatbot secara bertahap dalam siklus pengembangan berikutnya.

Alur proses pembuatan chatbot ditunjukkan pada gambar berikut Proses dimulai dari pengumpulan data hingga implementasi model pada chatbot. Setiap tahap memiliki peran penting untuk memastikan chatbot dapat memahami pertanyaan pengguna dan memberikan jawaban yang sesuai, Diagram berikut menjelaskan urutan tahapan yang dilakukan dalam membangun chatbot.



Gambar 1. Alur Chatbot

Dari Gambar di atas menunjukkan tahapan pembuatan chatbot, mulai dari pengumpulan data hingga implementasi model pada sistem chatbot. Tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

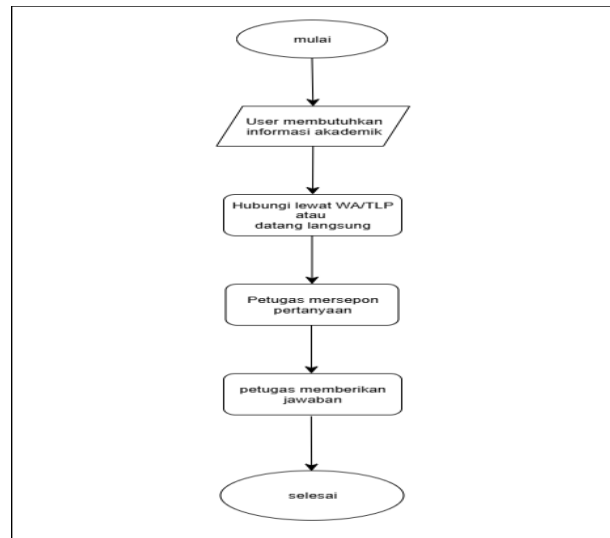
1. Pengumpulan Data
Tahap ini berisi proses mengumpulkan data pertanyaan dan jawaban dalam format JSON. Data disusun berdasarkan intent (tujuan/topik percakapan) dan contoh kalimat yang digunakan untuk melatih chatbot.
2. Pra-pemrosesan Data
Setiap kalimat diolah melalui proses *tokenizing* dan *lemmatization*. Tokenizing adalah proses memecah teks menjadi potongan-potongan kecil yang disebut *token*, biasanya berupa kata atau frasa sebagai contoh kalimat ini “Bagaimana cara daftar?” diubah menjadi ["bagaimana", "cara", "daftar"]. Lemmatization adalah proses mengembalikan kata ke bentuk dasarnya. Contoh: kata “berlari” akan diubah menjadi “lari”. Tujuannya agar model mengenali kata dengan lebih efisien dan tidak bingung dengan variasi bentuk kata.
3. Ekstraksi Fitur
Kalimat yang sudah diproses diubah menjadi bentuk numerik, seperti *bag of words* atau *vektor*, agar bisa dibaca oleh model machine learning.
4. Pembuatan dan Pelatihan Model
Pada tahap ini, penulis membuat dan melatih model untuk chatbot menggunakan data pertanyaan dan jawaban yang telah disiapkan. Model yang digunakan adalah model jaringan saraf tiruan (*neural network*) yang dibangun dengan bantuan library Keras. Arsitektur model terdiri dari beberapa bagian yaitu: Lapisan input yang menerima data hasil pemrosesan kalimat. Dua lapisan tersembunyi (*hidden layer*) yang masing-masing menggunakan fungsi aktivasi ReLU. Satu lapisan output yang menggunakan fungsi aktivasi softmax, sesuai dengan jumlah kategori intent yang ada.
5. Evaluasi Model
Model diuji dengan data validasi untuk memastikan akurasi sebelum diterapkan.
6. Penyimpanan Model
Model yang sudah dilatih disimpan ke dalam file (misalnya *model.h5*) agar dapat digunakan kembali tanpa perlu dilatih ulang.
7. Implementasi Chatbot
Saat chatbot dijalankan, model akan memproses pertanyaan pengguna, memprediksi intent, dan memberikan jawaban yang sesuai.

3. Hasil dan Diskusi

Analisis sistem adalah proses mengidentifikasi, mempelajari, dan memahami kebutuhan serta alur kerja suatu sistem untuk mengetahui bagaimana sistem tersebut beroperasi. Tujuan dari analisis sistem adalah mengevaluasi masalah yang ada, mengumpulkan informasi, dan merancang solusi yang efisien dalam penelitian ini tahapan analisis terdiri dari analisis sistem berjalan dan analisis sistem usulan. Analisis sistem berjalan dilakukan untuk memetakan kondisi dan proses yang sedang berlangsung saat ini, termasuk aliran data, hubungan antar entitas, dan mekanisme kerja sistem yang ada dari hasil analisis ini dapat diidentifikasi kelemahan, hambatan, maupun potensi yang belum dimanfaatkan secara optimal. Selanjutnya analisis sistem usulan disusun sebagai rancangan perbaikan yang mampu mengatasi permasalahan pada sistem lama sistem usulan ini dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi, kemudahan penggunaan, keamanan, serta fleksibilitas dalam pengembangan di masa mendatang. Pada tahap ini juga disajikan pemodelan sistem menggunakan diagram yang merepresentasikan alur kerja, struktur basis data, serta hubungan antar komponen, sehingga memberikan gambaran menyeluruh yang memudahkan proses implementasi.

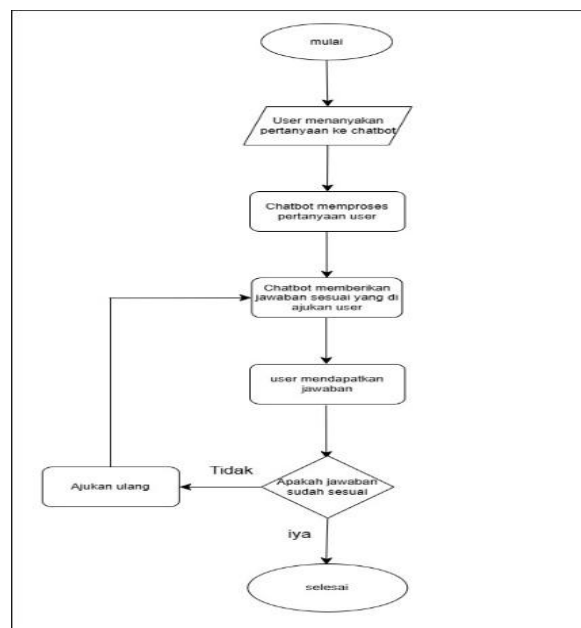
Analisis sistem berjalan merupakan proses mengkaji dan mengevaluasi sistem yang sedang digunakan untuk memahami bagaimana sistem tersebut beroperasi, termasuk prosedur, aliran informasi, dan permasalahan yang di hadapi. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelemahan dan potensi

perbaikan sebagai dasar dalam pengembangan sistem baru yang lebih optimal. Berikut adalah sistem berjalan yang di gambarkan dalam bentuk flowchart:



Gambar 1. Analisa Sistem Berjalan

Analisis sistem usulan proses mengidentifikasi, merancang, dan mengevaluasi sistem baru yang diusulkan sebagai solusi atas kekurangan atau permasalahan yang ditemukan dalam sistem yang sedang berjalan. Berikut adalah flowchart dari analisa sistem usulan yang dibuat:



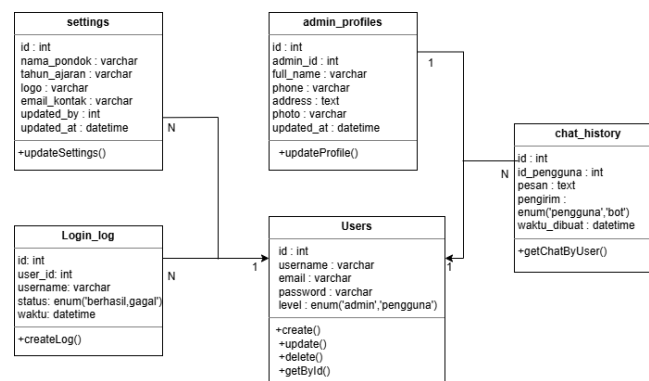
Gambar 2. Analisa Sistem Usulan

Pada gambar di atas proses dimulai ketika user memasuki halaman chatbot yang telah disediakan, Setelah itu user mengajukan pertanyaan yang akan diproses oleh chatbot, dan Chatbot menganalisis input tersebut lalu memberikan jawaban yang sesuai. Selanjutnya pengguna akan menerima jawaban dari chatbot dan mengevaluasi apakah informasi yang diberikan sudah sesuai dengan kebutuhan mereka, Jika jawaban

yang diberikan sesuai maka proses interaksi selesai, dan jika jawaban belum sesuai atau tidak relevan, pengguna dapat mengajukan pertanyaan kembali hingga mendapatkan informasi yang diinginkan.

Perancangan *Unified Modeling Language* (UML) adalah proses membuat pemodelan sistem menggunakan standar pemodelan visual yang membantu menggambarkan struktur maupun perilaku dari sistem yang akan dibangun. UML digunakan untuk menjelaskan bagaimana komponen dalam sistem saling berinteraksi, baik dari sisi alur proses, data, maupun hubungan antar objek. Dengan menggunakan UML pengembang dapat lebih mudah memahami kebutuhan sistem dan menuangkannya ke dalam bentuk diagram yang terstruktur, sehingga mempermudah proses pengembangan perangkat lunak untuk pemodelan UML yang digunakan dalam perancangan ini antara lain (*use case diagram, activity diagram, sequence diagram, class diagram*).

Class diagram adalah diagram pemodelan dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk mendeskripsikan struktur sistem berbasis objek. *Class diagram* menampilkan kelas (class) yang memiliki atribut dan method (fungsi), serta hubungan antar kelas seperti asosiasi, agregasi, dan komposisi. Dalam konteks pengembangan aplikasi class diagram membantu memahami bagaimana tabel di database terhubung dengan logika program.



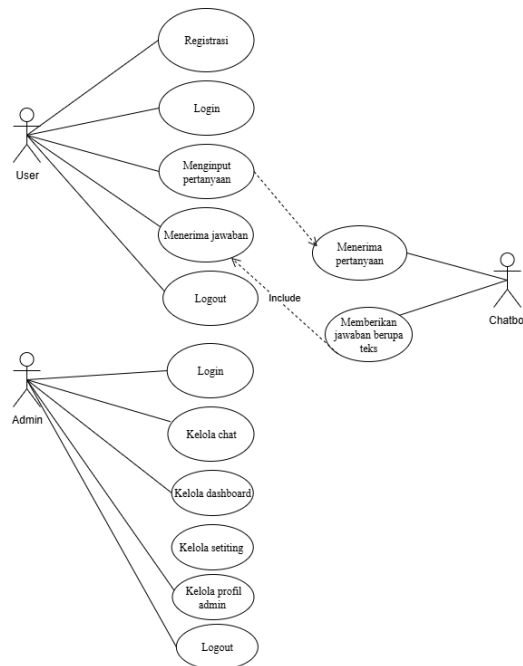
Gambar 3. Class Diagram

tbl_admin_profiles dan tbl_users memiliki relasi One-to-One, di mana satu data pengguna memiliki satu profil admin. Selanjutnya, tbl_settings dan tbl_users memiliki relasi One-to-Many, di mana satu pengguna dapat melakukan beberapa perubahan data pada settings melalui relasi. Hubungan antara tbl_chat_history dan tbl_users adalah One-to-Many, di mana satu pengguna dapat memiliki banyak riwayat interaksi chatbot melalui relasi. Selain itu, tbl_login_log dan tbl_users juga memiliki relasi One-to-Many, di mana satu pengguna dapat memiliki banyak catatan login.

Implementasi program merupakan tahap penerapan hasil perancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan secara nyata pada tahap ini rancangan yang sebelumnya dibuat dalam bentuk diagram, flowchart, maupun desain antarmuka mulai diwujudkan ke dalam kode program sesuai bahasa pemrograman yang digunakan. Proses implementasi bertujuan agar sistem yang dirancang dapat digunakan sesuai kebutuhan, baik dari sisi fungsionalitas maupun kemudahan penggunaan. Selain itu, implementasi program tidak hanya sebatas menuliskan kode, tetapi juga mencakup proses pengujian awal untuk memastikan bahwa setiap fitur yang dibuat berjalan sesuai dengan rancangan. Dengan demikian, tahap implementasi menjadi jembatan antara konsep rancangan yang bersifat teoritis dengan aplikasi yang benar-benar dapat digunakan oleh pengguna.

Use Case Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor (*actor*) dengan sistem melalui serangkaian skenario atau fungsionalitas yang disediakan oleh sistem tersebut. Diagram ini berfungsi untuk memvisualisasikan kebutuhan fungsional sistem dari sudut pandang pengguna, sehingga memudahkan

dalam memahami interaksi antara pengguna dan sistem sebelum proses pengembangan dilakukan untuk untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut.

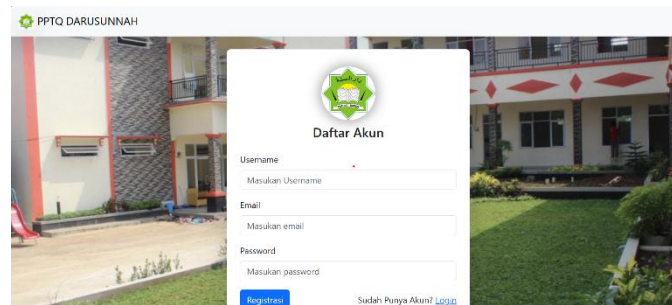


Gambar 4. Use Case

Berikut merupakan penjelasan dari Diagram Use Case :

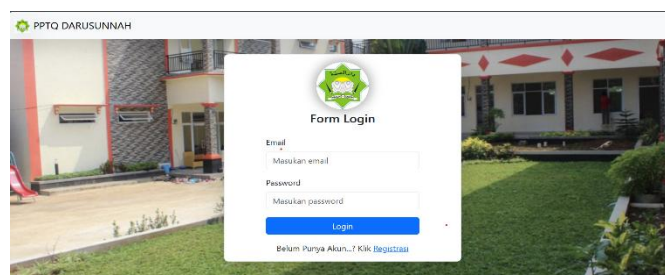
- Admin memiliki peran utama dalam mengelola sistem beberapa aktivitas yang dapat dilakukan antara lain login dan logout, mengelola riwayat percakapan (chat), mengatur tampilan dashboard, melakukan pengaturan (setting), serta mengelola profil. Terkait dengan pertanyaan dari pengguna, tugasnya adalah memantau pertanyaan yang masuk ke sistem melalui fitur pengelolaan chat, yang berguna untuk mengevaluasi kinerja chatbot
- User berperan sebagai pihak yang memanfaatkan layanan chatbot. User dapat mengajukan pertanyaan melalui sistem, dan sistem akan memberikan jawaban sesuai pertanyaan yang diajukan. Selain itu user juga memiliki akses untuk melakukan logout ketika selesai berinteraksi.

- c. Chatbot sendiri berperan sebagai sistem otomatis yang berinteraksi langsung dengan user chatbot akan menerima pertanyaan yang dikirimkan oleh user, kemudian secara otomatis menjawab pertanyaan tersebut berdasarkan data atau aturan yang telah ditentukan sebelumnya.



Gambar 5. Daftar Akun

Menampilkan tampilan halaman pendaftaran akun/registrasi pada situs web atau aplikasi chatbot PPTQ Darussunnah menggunakan latar belakang foto bangunan asrama dan sekolah, Bagian utama ditampilkan dalam bentuk kotak pop-up yang berisi formulir pendaftaran. Formulir tersebut memiliki tiga kolom input, yaitu Username, Email, dan Password. Pada bagian bawah terdapat tombol Registrasi untuk menyelesaikan proses pendaftaran, serta tautan “Sudah Punya Akun? Login” yang memudahkan pengguna yang telah terdaftar untuk masuk ke akun mereka. menampilkan tampilan halaman login halaman ini berfungsi untuk memfasilitasi pengguna yang sudah memiliki akun



Gambar 6. Form Login

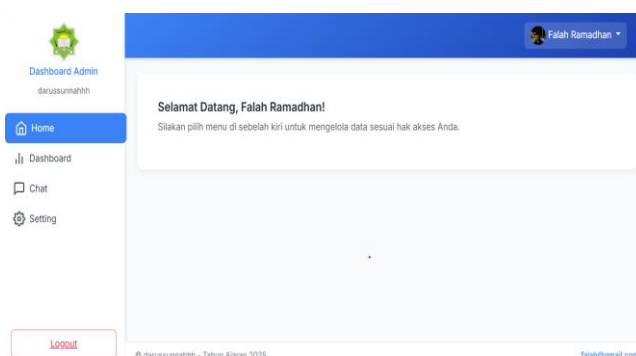
Menampilkan tampilan halaman login halaman ini berfungsi untuk memfasilitasi pengguna yang sudah memiliki akun agar dapat masuk ke dalam sistem. Formulir login terdiri dari dua kolom isian, yaitu Email dan Password. Di bawahnya terdapat tombol login untuk memproses data, serta tautan “Belum Punya Akun? Klik Registrasi” yang mengarahkan pengguna baru ke halaman pendaftaran.



Gambar 7. Halaman Chatbot

Menampilkan tampilan antarmuka halaman chatbot untuk menampilkan layanan informasi akademik Pondok Pesantren Tahfizh Al-Qur'an Darussunnah. Halaman ini berfungsi sebagai media komunikasi

antara pengguna dengan sistem chatbot, Bagian tengah halaman menampilkan panel percakapan yang memuat riwayat chat, sementara di bagian bawah terdapat kolom input masukan pesan dan tombol kirim yang digunakan untuk mengetik serta mengirim pesan halaman ini mendukung pengguna dalam memperoleh informasi akademik secara interaktif.



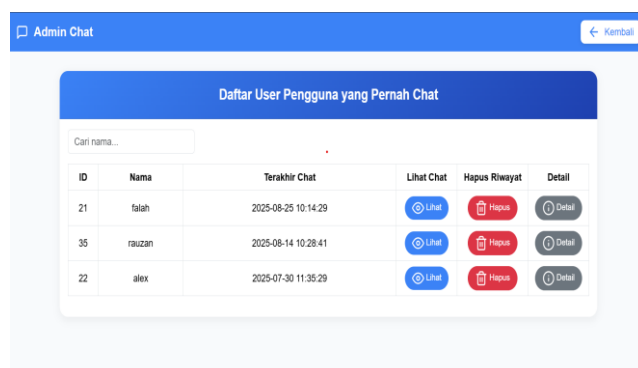
Gambar 8. Halaman Admin

Gambar di atas menampilkan tampilan antarmuka halaman utama dashboard admin pada platform digital milik Darussunnah, halaman ini berfungsi sebagai pusat kendali bagi administrator. Tampilan terdiri dari panel navigasi di sisi kiri dengan menu Home, Dashboard, Chat, Setting, dan Logout. Bagian tengah menampilkan konten utama berupa pesan sambutan serta instruksi untuk memilih menu pada sidebar, pada bagian atas ditampilkan identitas admin, sedangkan di bagian bawah terdapat informasi hak cipta dan kontak.



Gambar 9. Tampilan Dashboard Admin

Dashboard Statistik yang menampilkan data interaksi pengguna dengan platform, halaman ini berfungsi untuk memantau aktivitas registrasi, login, dan penggunaan chatbot. Di bagian atas terdapat tiga kartu ringkasan yang menampilkan informasi Total User Terdaftar, Login Berhasil, dan Total Interaksi Chatbot. Di bawahnya ditampilkan dua grafik lingkaran (*pie chart*) yang memvisualisasikan persentase registrasi pengguna serta persentase login berhasil dan gagal, selain itu dashboard juga menampilkan grafik batang berjudul “Interaksi User dengan Chatbot”. Grafik ini memperlihatkan jumlah interaksi yang dilakukan oleh setiap pengguna dan tersedia tombol kembali dan dark mode sebagai tambahan fungsi navigasi.



Gambar 10. Tampilan Riwayat Chat

Gambar di atas menampilkan tampilan halaman admin chat yang berfungsi sebagai mengelola riwayat percakapan antara pengguna dan chatbot. Halaman ini memudahkan administrator dalam memantau serta mengatur interaksi yang terjadi, Data percakapan ditampilkan dalam bentuk tabel dengan beberapa kolom, yaitu ID, Username, dan Terakhir Chat. Tabel juga dilengkapi kolom aksi, antara lain Lihat Chat untuk menampilkan riwayat percakapan, Hapus Riwayat untuk menghapus data, serta Detail untuk melihat informasi lebih lanjut tentang pengguna. Di bagian atas tabel tersedia kolom pencarian cari username. untuk memudahkan administrator dalam menemukan data tertentu.

Dalam perancangan chatbot ini, data set berperan penting sebagai sumber pengetahuan bagi sistem untuk memahami dan memberikan respon yang sesuai dengan pertanyaan pengguna. Data set disusun secara manual menggunakan format JSON (*JavaScript Object Notation*) karena format ini mudah dibaca, ringan, dan umum digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web. Setiap data di dalam file JSON berisi kumpulan intents, yaitu kelompok topik atau maksud dari pertanyaan yang mungkin diajukan pengguna. Di dalam setiap intent terdapat beberapa pattern dan response. Pattern berisi contoh kalimat pertanyaan yang sering ditulis oleh pengguna, sedangkan response berisi jawaban yang akan diberikan chatbot. Pada proses pelatihan model, digunakan beberapa parameter utama, yaitu Jumlah epoch: 200, Batch size: 8, Learning rate: 0.001. Parameter-parameter ini digunakan agar model dapat belajar secara bertahap dari data yang ada, sehingga hasil prediksi chatbot menjadi lebih akurat dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Secara keseluruhan dataset yang digunakan dalam chatbot terdiri dari 25 tag (intent) dengan rata-rata 6 patterns pada setiap tag. Dengan jumlah tersebut, chatbot dapat mengenali berbagai variasi pertanyaan dari pengguna yang cukup beragam Terutama seputar layanan informasi akademik. Berikut beberapa sampel data yang digunakan dalam pengujian pada tabel berikut.

Tabel 1. Data Set

Tag	Patterns	Responses
hallo	Hallo, Halo, Halloo, Hello chatbot, helo ,Hallo admin	Hallo! Ada yang bisa kami bantu? Hai,selamat datang di layanan informasi Pondok Darussunnah
kurikulum	Kurikulum darussunnah, apa darussunnah menggunakan kurikulum, apa kurikulum yang darussunnah gunakan, kurikulum darussunnah.	Pondok Pesantren Darussunnah menggunakan kurikulum: 1. Kurikulum Pondok 2. Kurikulum DIKNAS 3. Kurikulum Tahfidz

sanad_hafalan	sanad hafalan apakah ada sanad hafalan? siapa pengampu hafalan?	Tersedia Sanad Imam Hafs: 1. Sanad Qiroah 30 Juz oleh Ust. Muhammad Luthfi S.Hum 2. Sanad Bil Ghoib 30 Juz oleh Ust. Ayub Abdul Qohar S.Kom Visi: Menjadi lembaga yang menyiapkan generasi muslim berkualitas melalui pendekatan al-Qur'an dan manajemen terpadu. Misi: 1. Mengembangkan potensi Intelektual 2. Menjadikan al-Qur'an media utama pembelajaran 3. Membentuk akhlakul karimah 4. Melatih kepemimpinan 5. Meningkatkan kreativitas dan kemandirian 6. Berorientasi pada sistem manajemen 7. Menumbuhkan jiwa patriot dan cinta Tanah Air
visi_misi_pondok_pesantren	apa visi pondok pesantren darussunnah? apa misi pondok pesantren darussunnah?	Biaya masuk pondok pesantren Darussunnah sebagai berikut, Anda mau yang SMP atau SMA?
biaya_sekolah	berapa biaya masuk? biaya sekolah, harga biaya masuk, harga masuk pondok pesantren, biaya masuk pondok berapa?	Berikut adalah rincian biaya masuk untuk tingkat SMA: Infaq Bangunan Rp4.520.000, Infaq Pengembangan Rp3.250.000, Sewa Meja & Kursi (3 tahun) Rp700.000, Sewa Ranjang, Kasur, Lemari (3 tahun) Rp1.300.000, Raport Pondok & Sekolah Rp100.000, SPP Bulan Juli Rp980.000. Total: Rp10.850.000.
biaya_masuk_sma	berapa biaya masuk untuk tingkat SMA?, biaya SMA pondok darussunnah?, harga biaya masuk SMA, biaya SMA.	Berikut adalah rincian biaya masuk untuk tingkat SMP: Uang Pendaftaran Sekolah Indukkan Rp650.000, Infaq Bangunan Rp4.520.000, Infaq Pengembangan Rp2.600.000, Sewa Meja & Kursi (3 tahun) Rp700.000, Sewa Ranjang, Kasur, Lemari (3 tahun) Rp1.300.000, Raport Pondok & Sekolah Rp100.000, SPP Bulan Juli Rp980.000. Total: Rp10.850.000.
biaya_masuk_smp	berapa biaya masuk untuk tingkat SMP?, biaya SMP pondok darussunnah?, harga biaya masuk SMP, biaya masuk SMP, berapa biaya masuk smp, harga biaya masuk SMP, uang pangkal SMP berapa?	

informasi Dataset chatbot yang digunakan pada penelitian ini disusun dalam format JSON. Setiap data berisi tiga komponen utama yaitu tag, patterns, dan responses. Bagian tag digunakan untuk mengelompokkan maksud atau topik percakapan, misalnya sapaan, informasi biaya, atau jadwal kegiatan.



Sementara patterns berisi contoh pertanyaan atau kalimat yang mungkin diajukan pengguna dengan berbagai variasi bahasa. Kemudian responses memuat jawaban yang akan diberikan chatbot sesuai dengan pola pertanyaan yang dikenali. Format JSON dipilih karena mudah dibaca dan diproses oleh Python, selain itu format JSON fleksibel untuk menyimpan data intent, patterns, dan responses dalam satu file, sehingga memudahkan proses pelatihan chatbot, JSON juga mendukung struktur data bertingkat (nested), sehingga cocok digunakan pada chatbot yang memiliki banyak intent dan variasi jawaban dalam satu sistem.

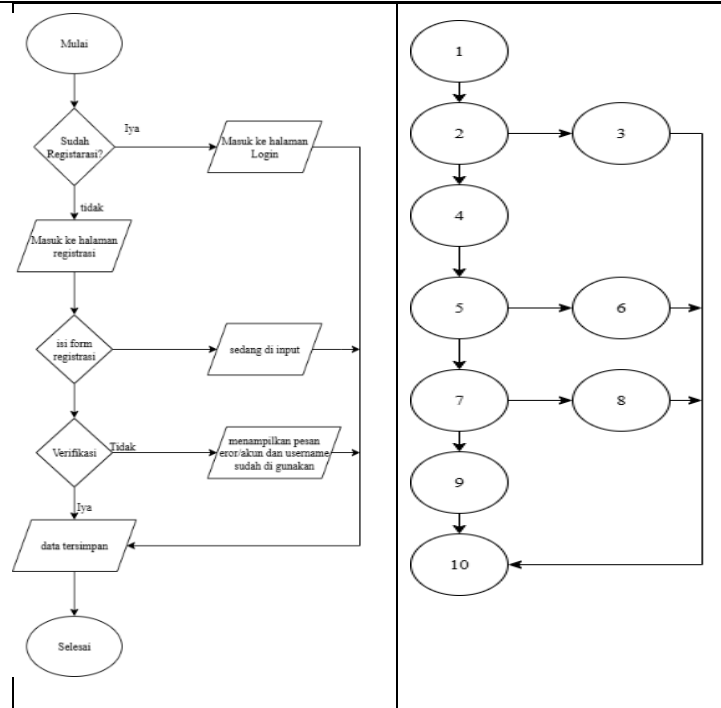
Pengujian sistem adalah tahap pengujian perangkat lunak yang dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh komponen sistem telah terintegrasi dan berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan tujuannya adalah untuk menilai apakah sistem secara keseluruhan dapat berjalan dengan benar dan memenuhi spesifikasi yang diharapkan.

Dalam pengujian ini ada beberapa yang digunakan metodenya contoh satu seperti Black Box dalam konteks pengujian perangkat lunak adalah suatu metode pengujian yang berfokus pada fungsi dari sebuah sistem atau aplikasi tanpa memperhatikan bagaimana proses di dalamnya berjalan, penguji hanya melihat sistem dari sisi luar (input dan output) tanpa mengetahui detail kode program, logika, atau struktur internalnya. Salah satu teknik yang digunakan dalam pengujian black box adalah Equivalence Partitioning. Teknik ini membagi data uji ke dalam kelompok input yang valid dan tidak valid, sehingga pengujian dapat lebih terarah dan efisien. Selain pengujian black box, dilakukan juga evaluasi performa model menggunakan data validasi. Hasil evaluasi menunjukkan nilai akurasi sebesar 0.95, precision 0.94, recall 0.93, dan F1-score 0.94. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa model yang digunakan sudah cukup baik dalam mengenali intent dari pertanyaan pengguna.

Tabel 2. Metrik

Metrik	Nilai
Akurasi	0.95
Precision	0.94
Recall	0.93
F1-Score	0.94

Dan contoh ke dua menggunakan White Box adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada struktur internal dari program, di mana penguji memiliki akses terhadap kode sumber sehingga dapat memastikan setiap jalur logika, kondisi, maupun alur program berjalan sesuai yang diharapkan. Teknik yang digunakan dalam white box ini adalah Cyclomatic Complexity, yaitu metode untuk menghitung tingkat kompleksitas logika program berdasarkan jumlah jalur independen yang ada di dalam kode. Nilai kompleksitas ini dihitung menggunakan rumus $V(G) = E - N + 2P$, dengan E sebagai jumlah edge, N jumlah node, dan P jumlah komponen terhubung. Semakin tinggi nilai yang diperoleh, maka semakin kompleks pula program tersebut dan semakin banyak kasus uji yang dibutuhkan. Berikut merupakan contoh pengujian White Box pada halaman registrasi dengan menggunakan metode Cyclomatic Complexity.



Gambar 11. Alur Pengujian White Box

Kompleksitas pada flowgraph dapat dihitung dengan cara:

$$V(G)=12 - 10 + 2 = 4$$

Sehingga kompleksitas flowgraph login ada 4 jalur

independenya:

Jalur 1 : 1-2-3-10

Jalur 2 : 1-2-4-5-6-10

Jalur 3 : 1-2-4-5-7-8-10

Jalur 4: 1-2-4-5-7-9-10

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil untuk menjawab dari rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Implementasi Chatbot

Chatbot berbasis AI dengan metode Natural Language Processing dapat diimplementasikan di Pondok Pesantren Darussunnah sebagai media layanan informasi akademik yang lebih modern dan efisien.

2. Metode Natural Language Processing

Penggunaan metode ini mampu mengoptimalkan chatbot dalam memahami pertanyaan pengguna dan memberikan respons sesuai kebutuhan informasi akademik yang tersedia.

3. Kemudahan akses informasi

Chatbot mempermudah calon santri, terutama yang berasal dari luar daerah, untuk mendapatkan informasi akademik tanpa harus datang langsung. Hal ini juga mengurangi ketergantungan pada layanan manual seperti telepon atau via chat.

Agar chatbot dapat lebih optimal, pengembangan selanjutnya perlu difokuskan pada perluasan basis data sehingga mampu memberikan jawaban yang lebih beragam. Selain itu, integrasi dengan platform komunikasi populer seperti WhatsApp atau Telegram akan sangat membantu dalam memperluas jangkauan pengguna. Evaluasi dan pembaruan informasi juga perlu dilakukan secara berkala dengan begitu, chatbot tetap relevan terhadap kebutuhan akademik yang berkembang di Pondok Pesantren Darussunnah. Untuk penelitian berikutnya, penggunaan pendekatan machine learning dapat menjadi pertimbangan agar chatbot tidak hanya bergantung pada aturan, tetapi juga dapat belajar dari interaksi pengguna.

Referensi

- Kharis, S. A. A., Zili, A. H. A., Putri, A., & Robiansyah, A. (2023). Analisis Tren Minat Masyarakat Indonesia terhadap Artificial Intelligence dalam Menyongsong Society 5.0: Studi Menggunakan Google Trends. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1345–1354. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3091>
- Eriana, E. S., & Zein, D. A. (2023). Artificial Intelligence. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 1.
- Afifa, N. . S. R. E. . & N. R. A. . (2023). Implementasi NLP Pada Chatbot Layanan Akademik Dengan Algoritma Bert Implementation Of NLP On Academic Service Chatbot With Bertalgorithm. *eProceedings of Engineering*, Vol.10, No(1), 383–387.
- Salamun, S., Aldi Aprialdo, & Sukri. (2024). Optimasi Chatbot dengan Pemanfaatan Natural Language Processing. *Jurnal Komputer Terapan*, 10(1), 17–26. <https://doi.org/10.35143/jkt.v10i1.6181>
- Samdono, A., Puspita Sari, A., & Prima Aditiawan, F. (2024). Pengujian Black Box Pada Sistem Informasi Stok Dan Penjualan Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Partitioning. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 880–885. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8893>
- Sandfreni, S., Ulum, M. B., & Azizah, A. H. (2021). Analisis Perancangan Sistem Informasi Pusat Studi Pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Esa Unggul. *Sebatik*, 25(2), 345–356. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1587>