

PENGEMBANGAN LAYANAN FAQ PADA WEBSITE ADIA LLDIKTI WILAYAH III DENGAN PENERAPAN CHATBOT BERBASIS DIALOGFLOW

Dimas Rizky Febrian¹⁾, Isram Rasal²⁾

Universitas Gunadarma¹²⁾

dimasrfebrian@gmail.com¹⁾, isramrasal@staff.gunadarma.ac.id²⁾

Abstrak

Keterbatasan fitur FAQ statis pada website Anti Dosa Pendidikan dan Integritas Akademik (ADIA) LLDIKTI Wilayah III dalam menjawab pertanyaan pengguna secara interaktif menjadi masalah utama dalam penyampaian informasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan chatbot berbasis Dialogflow yang terintegrasi dengan website ADIA guna meningkatkan efektivitas dan responsivitas layanan informasi. Pengembangan dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, perancangan intent, implementasi chatbot dalam platform Dialogflow, dan integrasi ke situs WordPress. Dialogflow Essentials memanfaatkan algoritma klasifikasi intent berbasis word embeddings dan neural network untuk memproses input pengguna secara semantik. Evaluasi dilakukan melalui pengujian fungsionalitas, pengukuran akurasi menggunakan precision, recall, F1-score, serta penilaian pengguna. Hasil menunjukkan chatbot mampu merespons dengan akurasi 100% pada data pelatihan, namun menurun menjadi 83% pada pertanyaan parafrase. Survei dari 10 pengguna menunjukkan bahwa 80% responden merasa puas terhadap performa chatbot. Temuan ini menegaskan bahwa chatbot berbasis Dialogflow dapat meningkatkan aksesibilitas informasi, meskipun masih memerlukan pengembangan lanjutan dalam pemahaman variasi bahasa alami.

Kata kunci: Chatbot, Dialogflow, FAQ, LLDikti Wilayah III, Website

1. Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi, berbagai inovasi dikembangkan untuk mendukung berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam penerapan kecerdasan buatan di bidang komunikasi dan layanan informasi. Kecerdasan buatan berkembang dengan sangat pesat di era modern ini. Dengan kecerdasan buatan, mesin dapat berpikir serta mengambil keputusan secara mandiri, dan salah satu bentuk penerapannya adalah *chatbot* (Prasetyo, Benarkah, and Chrisintha 2021). *Chatbot* merupakan program komputer yang dirancang untuk meniru percakapan manusia dalam bentuk teks atau suara. Teknologi ini memanfaatkan kecerdasan buatan, seperti pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing/NLP*), pengolahan gambar dan video, serta analisis audio (Guntara 2022). Teknologi ini sering disebut sebagai asisten digital karena mampu memahami serta memproses permintaan pengguna, kemudian memberikan respons yang sesuai dengan cepat. Nama "*Chatbot*" sendiri

muncul karena kemampuannya dalam menangani permintaan pengguna secara otomatis (Hikmah, Ariyanti, and Pratama 2022).

Tidak hanya teknologi, dunia pendidikan juga terus berkembang khususnya pendidikan tinggi yang mengalami peningkatan signifikan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDDIKTI) yang diambil pada tanggal 15 Juli 2024, di lingkungan LLDIKTI Wilayah III tercatat terdapat 262 perguruan tinggi, 24.747 dosen tetap, dan 675.494 mahasiswa. Dengan meningkatnya jumlah perguruan tinggi, dosen, dan mahasiswa di lingkungan LLDIKTI Wilayah III, tantangan dalam menjaga kualitas dan integritas pendidikan tinggi semakin kompleks. LLDIKTI Wilayah III mendukung kebijakan tentang Anti Dosa Pendidikan dan Integritas Akademik dengan meluncurkan *website ADIA* sebagai pusat informasi untuk pencegahan dan penanganan 5 dosa besar pendidikan tinggi dan integritas akademik. Namun, FAQ statis pada *website* ini kurang efektif dalam menjawab pertanyaan kompleks.

Hal ini menyebabkan pengguna kesulitan memperoleh jawaban yang sesuai secara cepat dan efisien, terutama ketika menghadapi kasus yang tidak tercakup dalam daftar FAQ yang tersedia. Selain itu, ketergantungan pada sistem manual juga meningkatkan beban kerja staf pengelola dalam menjawab pertanyaan berulang secara langsung. Keterbatasan ini menandakan adanya kebutuhan akan sistem yang lebih responsif, interaktif, dan mampu menyesuaikan diri dengan variasi pertanyaan dari pengguna. Oleh karena itu, *chatbot* berbasis Dialogflow menjadi solusi yang lebih interaktif dan intuitif, membantu mengurangi beban kerja staf, mempercepat respons, dan meningkatkan pengalaman pengguna.

Dalam bidang pendidikan, *chatbot* dapat dikembangkan untuk menyajikan kuis interaktif, menjawab pertanyaan secara otomatis, serta berfungsi sebagai media informasi yang dapat diakses kapan saja melalui ponsel pintar atau komputer sesuai dengan kebutuhan pengguna (Syarof and Rasal 2024). Belakangan ini, *chatbot* semakin menarik perhatian para peneliti, yang terlihat dari banyaknya studi yang telah dilakukan. Beberapa di antaranya mencakup pengembangan *chatbot* untuk menjawab pertanyaan yang sering diajukan (FAQ), penerapan *chatbot* dalam dunia pendidikan, serta evaluasi berbagai *platform chatbot* (Sarosa et al. 2020).

Penelitian tentang penggunaan *chatbot* untuk layanan informasi telah banyak dilakukan sebelumnya. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh (Yuniar and Purnomo 2019) yang telah mengimplementasikan *chatbot* bernama “Alitta” dan berhasil meningkatkan efisiensi layanan informasi bagi pengguna dengan mengatasi kendala waktu dan tenaga kerja dalam menangani pertanyaan yang sering diajukan. Namun, terdapat kekurangan pada penelitian tersebut yaitu ketergantungan pada *platform* Telegram. *Chatbot* hanya diuji dan diimplementasikan di Telegram, sehingga cakupan penggunaannya terbatas bagi mereka yang tidak menggunakan *platform* tersebut. Keterbatasan ini menunjukkan belum optimalnya upaya perluasan aksesibilitas *chatbot* pada media digital lainnya seperti *website* yang lebih umum diakses publik.

Studi lain oleh (Rosyadi et al. 2020) yang telah berhasil mengembangkan *chatbot* berbasis WhatsApp yang dapat membantu

pencari kerja mendapatkan informasi lowongan pekerjaan dengan lebih mudah. Namun dalam penelitian tersebut, tidak ada fitur *machine learning* untuk meningkatkan pemahaman *chatbot* terhadap variasi bahasa dan pertanyaan pengguna. Ketidakmampuan dalam memahami konteks secara dinamis menyebabkan *chatbot* hanya bekerja efektif pada skenario terbatas dan pertanyaan yang sudah diprogram sebelumnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan fitur *machine learning* yang disediakan oleh Dialogflow agar *chatbot* tidak hanya dapat memahami kata kunci yang sudah direpresentasikan dalam *database*, tetapi juga mampu mengenali dan merespons variasi bentuk pertanyaan yang lebih luas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *chatbot* FAQ berbasis Dialogflow yang diintegrasikan dengan *website* Anti Dosa Pendidikan dan Integritas Akademik (ADIA) LLDikti Wilayah III. *Chatbot* ini dikembangkan untuk meningkatkan aksesibilitas dan efektivitas penyebaran informasi dengan memberikan respons otomatis yang cepat dan akurat terhadap pertanyaan pengguna. Dengan demikian, riset ini diharapkan mampu menjawab permasalahan keterbatasan interaksi FAQ statis serta memperluas jangkauan layanan informasi yang lebih cerdas dan adaptif.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Metode Penelitian

Metode penelitian pada gambar 1 dapat dijabarkan sebagai berikut:

2.1 Pengumpulan Data

Data yang diperlukan untuk pengembangan *chatbot* dikumpulkan melalui wawancara informal dengan tim kerja ADIA LLDikti Wilayah III. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis pertanyaan yang sering diajukan oleh sivitas akademika serta memahami kendala yang dihadapi dalam penyampaian informasi secara manual. Hasil pengumpulan data ini menjadi dasar dalam

penyusunan struktur intent dan skenario percakapan *chatbot*.

2.2 Perancangan Sistem

Setelah data terkumpul, dilakukan perancangan sistem *chatbot* berbasis *intent*. Pada tahap ini, peneliti menyusun alur percakapan dan memetakan intent berdasarkan kategori pertanyaan yang telah diidentifikasi. Untuk setiap *intent*, disiapkan sejumlah frasa pelatihan (*training phrases*) dan respons yang akan digunakan untuk melatih dan mengarahkan *chatbot* dalam mengenali serta menjawab pertanyaan pengguna. Alur interaksi *chatbot* juga dirancang agar mampu menangani *input* yang tidak dikenali dengan respons *fallback*.

2.3 Implementasi Sistem

Perancangan intent dan respons kemudian diimplementasikan ke dalam *platform* Dialogflow Essentials. Penggunaan Dialogflow dipilih karena kemampuannya dalam mengolah input berbasis bahasa alami serta menyediakan integrasi langsung ke halaman web melalui *widget* Dialogflow Messenger. Seluruh konfigurasi sistem dilakukan di lingkungan Dialogflow Console, termasuk pembuatan *agent*, penambahan *intent*, dan pengaturan respons.

2.4 Integrasi dan Pengujian

Chatbot yang telah dikembangkan kemudian diintegrasikan ke dalam *website* ADIA menggunakan skrip bawaan dari Dialogflow. Setelah integrasi selesai, dilakukan pengujian fungsional untuk memastikan seluruh alur percakapan dapat berjalan dengan baik. Pengujian performa *chatbot* dilakukan dengan menyiapkan skenario pertanyaan dan mengukur tingkat akurasi menggunakan metrik *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Selain itu, dilakukan juga evaluasi tingkat kepuasan menggunakan instrumen kuesioner yang diisi oleh pengguna akhir.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengembangan *chatbot* FAQ pada *website* ADIA LLDIKTI Wilayah III diawali dengan pengumpulan dan klasifikasi data pertanyaan yang sering diajukan oleh sivitas akademika. Dari hasil wawancara dengan tim kerja ADIA, diperoleh total 25 pertanyaan, terdiri atas 14 FAQ seputar kekerasan seksual dan 11 FAQ mengenai integritas akademik. Data ini

digunakan sebagai basis pembuatan *intent* dalam sistem *chatbot*. Selain itu, beberapa pertanyaan tambahan juga disusun oleh peneliti guna memperkaya kemampuan *chatbot* merespons secara lebih fleksibel terhadap variasi input pengguna.

Tabel 1. FAQ Kekerasan Seksual

Nomor	Pertanyaan
1	Setelah terbentuk, apa yang perlu dilakukan oleh Satgas PPKS?
2	Bagaimana cara Satgas PPKS menangani sebuah kasus?
3	Siapa yang melindungi Satgas PPKS?
4	Bagaimana cara menghadapi terduga pelaku yang memiliki relasi kuasa yang lebih tinggi?
5	Pihak apa saja yang bekerja sama dengan Satgas PPKS?
6	Kuasa apa saja yang dimiliki Satgas PPKS?
7	Di mana posisi Satgas PPKS dalam struktur organisasi kampus?
8	Adakah kanal pelaporan untuk ke LLDikti III?
9	Bagaimana cara mensosialisasikan apa itu Satgas PPKS ke lingkungan kampus?
10	Apa saja dasar hukum melakukan pendampingan dalam penanganan tindak pidana kekerasan seksual?

Tabel 1. Lanjutan

Nomor	Pertanyaan
11	Siapa yang dimaksud dengan pendamping?
12	Siapa saja yang dapat menjadi pendamping korban?
13	Bentuk-bentuk pendampingan apa saja yang dapat diberikan kepada korban atau saksi?
14	Bentuk-bentuk perlindungan apa saja yang dapat diberikan kepada korban atau saksi?

Tabel 2. FAQ Integritas Akademik

Nomor	Pertanyaan
1	Apa saja bentuk pelanggaran integritas akademik menurut

Permendikbud Nomor 39 Tahun 2021?	
2	Apa yang dimaksud dengan fabrikasi dan falsifikasi data?
3	Apa konsekuensi dari pelanggaran integritas akademik bagi mahasiswa?
4	Bagaimana institusi Pendidikan dapat mendukung integritas akademik?
5	Bagaimana cara melaporkan pelanggaran integritas akademik di kampus?
6	Apa perbedaan antara plagiarisme dan parafrase?
7	Apakah self-plagiarism termasuk pelanggaran integritas akademik?
8	Bagaimana cara institusi mendeteksi plagiarisme?
9	Apakah integritas akademik hanya berlaku untuk mahasiswa?
10	Apa saja sanksi bagi dosen atau peneliti yang melanggar integritas akademik?
11	Bagaimana cara menilai keaslian karya ilmiah?

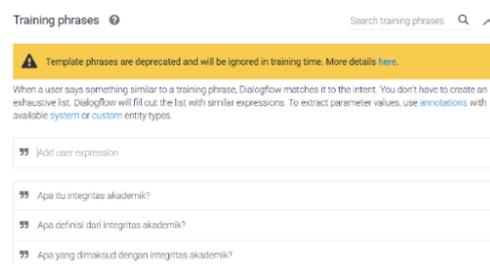
Tabel 3. Data Tambahan Pertanyaan

Nomor	Pertanyaan
1	Apa yang dimaksud kekerasan seksual?
2	Apa yang dimaksud dengan integritas akademik?

Tabel 3. Lanjutan

Nomor	Pertanyaan
3	Kamu ini apa?
4	Berapa umurmu?
5	Cukup, terima kasih.

Berdasarkan data tersebut, *chatbot* kemudian dikembangkan menggunakan *platform* Dialogflow. Setiap pertanyaan dikonversikan menjadi *intent*, dilengkapi dengan berbagai variasi frasa pelatihan agar *chatbot* dapat mengenali pertanyaan meskipun disampaikan dengan struktur kalimat yang berbeda. Total *intent* yang dibuat mencapai 32, mencakup kategori kekerasan seksual, integritas akademik, sapaan pembuka, penutup, *fun fact*, serta tanggapan *fallback* untuk *input* yang tidak dikenali.



Gambar 2. Intent: Training Phrases



Gambar 3. Intent: Responses

Tabel 4. Daftar Intent Chatbot

Nomor	Intent
1	FAQ KS-1
2	FAQ KS-2
3	FAQ KS-3
4	FAQ KS-4
5	FAQ KS-5
6	FAQ KS-6
7	FAQ KS-7
8	FAQ KS-8
9	FAQ KS-9
10	FAQ KS-10
11	FAQ KS-11
12	FAQ KS-12
13	FAQ KS-13

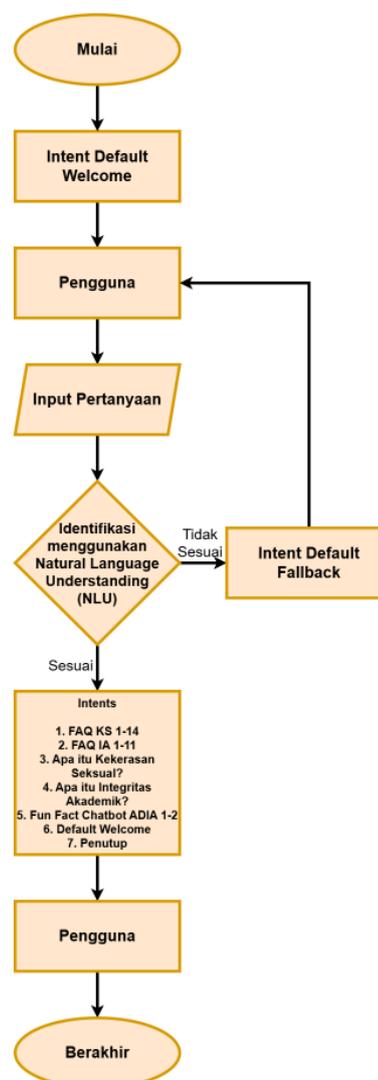
Tabel 4. Lanjutan

Nomor	Pertanyaan
14	FAQ KS-14
15	FAQ IA-1
16	FAQ IA-2
17	FAQ IA-3
18	FAQ IA-4
19	FAQ IA-5
20	FAQ IA-6
21	FAQ IA-7
22	FAQ IA-8
23	FAQ IA-9
24	FAQ IA-10
25	FAQ IA-11
26	Apa itu Kekerasan Seksual?
27	Apa itu Integritas Akademik?
28	Fun Fact <i>Chatbot</i> ADIA-1
29	Fun Fact <i>Chatbot</i> ADIA-2
30	Penutup
31	Default Welcome Intent
32	Default Fallback Intent

Untuk mendukung kemampuan *chatbot* dalam mengenali maksud pertanyaan pengguna, Dialogflow Essentials menggunakan algoritma klasifikasi berbasis *machine learning* yang memanfaatkan teknik *word embeddings* dan *neural network*. Setiap input akan diproses melalui tahapan tokenisasi dan normalisasi, lalu diubah menjadi representasi vektor dalam ruang berdimensi tinggi yang menggambarkan makna semantik dari kata-kata tersebut.

Sistem kemudian menghitung tingkat kemiripan (*similarity score*) antara vektor *input* pengguna dengan vektor dari frasa pelatihan yang sudah dikaitkan dengan setiap *intent*. *Intent* dengan skor kemiripan tertinggi akan dipilih sebagai hasil klasifikasi. Dengan pendekatan ini, Dialogflow mampu mengenali pertanyaan yang maknanya serupa meskipun ditulis dalam format atau struktur kalimat yang berbeda, sehingga meningkatkan fleksibilitas pemahaman *chatbot* terhadap variasi bahasa alami.

Dalam proses perancangan interaksi, *chatbot* dikonfigurasi untuk menyapa pengguna secara otomatis saat membuka halaman web, menerima *input* teks dari pengguna, dan memberikan respons yang sesuai berdasarkan *intent* yang dikenali. Bila *input* tidak dapat dikenali, maka *chatbot* merespons dengan pesan *fallback*. Interaksi ini membentuk siklus tanya-jawab yang responsif dan efisien, sebagaimana diilustrasikan dalam alur percakapan berikut.



Gambar 4. Alur percakapan

Integrasi *chatbot* ke dalam *website* ADIA dilakukan dengan menyisipkan skrip Dialogflow Messenger ke bagian header situs berbasis WordPress. Setelah integrasi berhasil, pengguna dapat langsung mengakses *chatbot* dari halaman web tanpa perlu mengunduh aplikasi tambahan. Tampilan *widget chatbot* yang sudah terpasang diperlihatkan pada gambar berikut.



Gambar 5. Tampilan Widget Chatbot

Untuk menilai performa *chatbot*, dilakukan dua jenis pengujian: pertama, menggunakan pertanyaan yang sesuai dengan frasa pelatihan; kedua, menggunakan pertanyaan parafrase (struktur kalimat diubah namun makna tetap sama). Pengujian dilakukan melalui Google Colab yang terhubung dengan Dialogflow API, dan evaluasi performa dilakukan menggunakan metrik *precision*, *recall*, *F1-score*, serta akurasi keseluruhan.

```

=== Hasil Evaluasi Chatbot ===
precision recall f1-score support
FAQ_IA_1 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_10 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_11 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_2 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_3 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_4 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_5 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_6 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_7 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_8 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_9 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_1 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_10 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_11 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_12 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_13 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_14 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_2 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_3 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_4 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_5 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_6 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_7 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_8 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_9 1.00 1.00 1.00 1
Penutup 1.00 1.00 1.00 1
apa itu integritas akademik 1.00 1.00 1.00 1
apa itu kekerasan seksual 1.00 1.00 1.00 1
fun_fact_chatbot_adia_1 1.00 1.00 1.00 1
fun_fact_chatbot_adia_2 1.00 1.00 1.00 1

accuracy 1.00 30
macro avg 1.00 1.00 1.00 30
weighted avg 1.00 1.00 1.00 30
    
```

Gambar 6. Hasil Pengujian Pertama

Pada pengujian pertama dengan frasa pelatihan yang identik, *chatbot* menunjukkan performa sempurna, dengan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* sebesar 1.00 untuk seluruh kategori *intent*. Hal ini menunjukkan bahwa *chatbot* mampu mengenali setiap pertanyaan secara tepat bila disampaikan dalam format yang sudah dikenalnya.

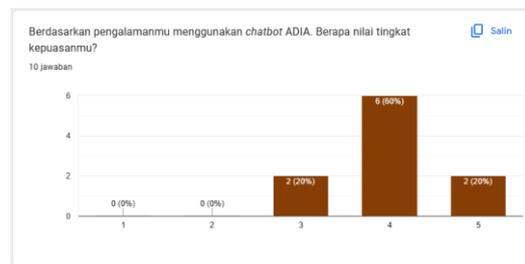
```

=== Hasil Evaluasi Chatbot ===
precision recall f1-score support
FAQ_IA_1 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_10 0.00 0.00 0.00 1
FAQ_IA_11 0.00 0.00 0.00 1
FAQ_IA_2 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_3 0.00 0.00 0.00 1
FAQ_IA_4 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_5 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_6 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_7 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_8 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_IA_9 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_1 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_10 0.00 0.00 0.00 1
FAQ_KS_11 0.00 0.00 0.00 1
FAQ_KS_12 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_13 0.50 1.00 0.67 1
FAQ_KS_14 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_2 0.50 1.00 0.67 1
FAQ_KS_3 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_4 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_5 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_6 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_7 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_8 1.00 1.00 1.00 1
FAQ_KS_9 1.00 1.00 1.00 1
Penutup 1.00 1.00 1.00 1
apa itu integritas akademik 1.00 1.00 1.00 1
apa itu kekerasan seksual 0.50 1.00 0.67 1
fun_fact_chatbot_adia_1 1.00 1.00 1.00 1
fun_fact_chatbot_adia_2 1.00 1.00 1.00 1

accuracy 0.83 30
macro avg 0.78 0.83 0.80 30
weighted avg 0.78 0.83 0.80 30
    
```

Gambar 7. Hasil Pengujian Kedua

Namun, pada pengujian kedua dengan pertanyaan parafrase, performa mengalami penurunan dengan akurasi rata-rata sebesar 83%. Beberapa *intent* tidak dapat dikenali dengan baik, terutama *intent* yang hanya memiliki satu atau dua frasa pelatihan. Hal ini menunjukkan pentingnya memperkaya data pelatihan dengan lebih banyak contoh variasi kalimat.



Gambar 8. Survei Kepuasan

Sebagai pelengkap, dilakukan survei kepada 10 responden yang diminta untuk mencoba *chatbot* dan mengisi kuesioner kepuasan. Hasil survei menunjukkan bahwa 80% responden merasa puas atau sangat puas terhadap performa *chatbot*, sedangkan sisanya memberikan penilaian sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa secara umum, *chatbot* telah mampu meningkatkan kualitas interaksi pengguna dibanding FAQ statis sebelumnya. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *chatbot* berbasis Dialogflow memberikan dampak positif terhadap efektivitas layanan informasi pada *website* ADIA.

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini berhasil mengembangkan *chatbot* berbasis Dialogflow yang terintegrasi dengan website ADIA LLDIKTI Wilayah III untuk meningkatkan efektivitas layanan informasi berbasis FAQ. *Chatbot* dirancang dengan pendekatan pemetaan *intent* dan pemrosesan bahasa alami, serta memanfaatkan algoritma klasifikasi berbasis *word embedding* dan *neural network* yang mampu mengenali makna pertanyaan pengguna.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *chatbot* mampu merespons pertanyaan secara akurat pada skenario frasa pelatihan dengan tingkat akurasi 100%, namun mengalami penurunan performa menjadi 83% saat menerima pertanyaan yang telah diparafrase. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun

chatbot efektif dalam kondisi ideal, fleksibilitas terhadap variasi bahasa masih perlu ditingkatkan. Survei pengguna juga menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap layanan *chatbot*, menandakan penerapan ini membawa dampak positif terhadap interaksi pengguna dengan layanan informasi di *website* ADIA.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar *chatbot* dilatih dengan frasa pelatihan yang lebih beragam guna meningkatkan kemampuannya dalam memahami variasi pertanyaan. Penggunaan model NLP lanjutan seperti BERT atau teknologi berbasis *Large Language Model* (LLM) juga direkomendasikan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi intent secara kontekstual. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi dengan jumlah responden yang lebih besar dan beragam untuk memperoleh gambaran performa yang lebih representatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Guntara, Ranga Gelar. 2022. "Aplikasi Chatbot Konsultan Bisnis Untuk UMKM Berbasis Dialogflow Pada Platform Android." *Indonesian Journal of Digital Business* 2 (1): 9–16.
- Hikmah, Nuzul, Dyah Ariyanti, and Ferry Agus Pratama. 2022. "Implementasi Chatbot Sebagai Virtual Assistant Di Universitas Panca Marga Probolinggo Menggunakan Metode TF-IDF." *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia* 4 (2): 133–48. <https://doi.org/10.35746/jtim.v4i2.225>.
- Prasetyo, Vincentius Riandaru, Njoto Benarkah, and Vioni Jannet Chrisintha. 2021. "Implementasi Natural Language Processing Dalam Pembuatan Chatbot Pada Program Information Technology Universitas Surabaya." *Teknika* 10 (2): 114–21. <https://doi.org/10.34148/teknika.v10i2.370>.
- Rosyadi, Hudan Eka, Fikri Amrullah, Ronald David Marcus, and Rizal Rahman Affandi. 2020. "Rancang Bangun Chatbot Informasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Whatsapp Dengan Metode NLP (Natural Language Processing)." *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual* 5 (3): 619–26. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i3.487>.
- Sarosa, Moehammad, Achmad Suyono, Mila Kusumawardani, and Zamah Sari. 2020. "Implementasi Chatbot Pembelajaran Bahasa Inggris Menggunakan Media Sosial." *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)* 6 (3): 317–22. <https://doi.org/10.26418/jp.v6i3.43191>.
- Syarof, Hugo Irfenz, and Isram Rasal. 2024. "Aplikasi Chatbot Sebagai Layanan Informasi Virtual Pada Website Infinite Learning." *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika* 8 (1): 56–64. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v8i1.25215>.
- Yuniar, Eka, and Heri Purnomo. 2019. "Implementasi Chatbot 'Alitta' Asisten Virtual Dari Balittas Sebagai Pusat Informasi Di Balittas." *ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika* 12 (1): 24–35.