

IMPLEMENTASI NATURAL LANGUAGE PROCESSING PADA CHATBOT TELEGRAM UNTUK LAYANAN INFORMASI POSYANDU

Halida Ery Hardani, Ilham Fannani

Teknik Informatika, Universitas Tiga Serangkai

Jl. K.H Samanhudi No.84-86, Purwosari, Laweyan, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

halidaery@gmail.com

ABSTRAK

Posyandu, yang merupakan singkatan pos pelayanan terpadu, adalah layanan kesehatan yang berbasis masyarakat dan memiliki peran krusial dalam mengawasi kesehatan ibu hamil, bayi dan balita. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, pemanfaatan *chatbot* sebagai media layanan informasi menjadi penting karena mampu memberikan informasi secara cepat, mudah diakses dan tersedia selama 24 jam. Di Posyandu Dahlia IX penyampaian informasi posyandu masih dilakukan dengan cara tradisional yang dapat menyebabkan penundaan informasi dan pertanyaan yang berulang dari masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta menerapkan *chatbot* informasi Posyandu Dahlia IX melalui platform *telegram* sebagai sarana layanan informasi otomatis. *Chatbot* dirancang dengan menggunakan pendekatan *Natural Language Processing (NLP)* melalui metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)* dan *Cosine Similarity* untuk mengukur tingkat kesamaan antara pertanyaan pengguna dengan basis data pengetahuan. Pengujian sistem dilakukan melalui pengujian *Black Box* serta pengujian akurasi. Hasil uji coba menunjukkan bahwa *chatbot* mampu memberikan *respons* yang tepat terhadap pertanyaan pengguna dengan tingkat ketepatan mencapai 92%, sehingga *chatbot* mampu mendukung penyampaian informasi Posyandu Dahlia IX secara lebih cepat dan terstruktur.

Kata kunci : *Chatbot, Posyandu, Natural Language Processing, TF-IDF, Cosine Similarity, Telegram*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong kebutuhan akan layanan informasi yang cepat dan efisien di berbagai bidang, termasuk di bidang kesehatan. Salah satu inovasi yang muncul dan banyak diterapkan adalah *chatbot*, yaitu sistem percakapan otomatis yang mampu berinteraksi dengan pengguna menggunakan bahasa alami [1]. *Chatbot* dinilai efektif dalam meningkatkan kualitas layanan dan penyebaran informasi karena dapat diakses kapan saja tanpa keterbatasan waktu.

Dalam bidang kesehatan, *chatbot* dimanfaatkan untuk menyediakan informasi medis dasar, pengingat layanan kesehatan serta mendukung edukasi masyarakat. Di Indonesia, penerapan *chatbot* mulai digunakan oleh beberapa institusi kesehatan sebagai upaya meningkatkan akses informasi dan mengatasi keterbatasan tenaga kesehatan [2]. Teknologi ini berpotensi menjadi solusi pendukung layanan kesehatan masyarakat yang lebih merata.

Meskipun pemanfaatan *chatbot* di bidang kesehatan terus berkembang, implementasinya masih didominasi oleh layanan kesehatan berskala institusi, seperti rumah sakit dan klinik [3]. Pada layanan kesehatan masyarakat tingkat dasar, khususnya posyandu, penyebaran informasi masih mengalami berbagai kendala, baik dari segi penyampaian informasi maupun keterbatasan waktu dari pengurus.

Posyandu memiliki peran penting dalam pemantauan kesehatan ibu hamil, bayi dan balita khususnya dalam aspek gizi serta tumbuh kembang anak [4]. Informasi terkait jadwal kegiatan, layanan kesehatan dan edukasi gizi yang umumnya masih disampaikan secara lisan atau melalui grup *whatsapp*.

Metode penyampaian tersebut menyebabkan informasi mudah terlupakan, kurang terdokumentasi dengan baik serta menimbulkan pertanyaan yang berulang dari masyarakat. Kondisi ini berdampak pada rendahnya efektivitas penyampaian informasi dan partisipasi masyarakat dalam kegiatan posyandu.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan *chatbot* dengan metode yang berbeda untuk berbagai kebutuhan layanan informasi. Penelitian oleh [5] menggunakan metode *Forward Chaining* untuk mendiagnosis penyakit pada hewan peliharaan. Penelitian oleh [6] mengembangkan *chatbot* layanan informasi akademik berbasis *Telegram* menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle (SDLC)*. Sementara itu, penelitian oleh [7] menerapkan metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)* dan *Cosine Similarity* untuk menentukan tingkat kemiripan pertanyaan pengguna dengan data yang tersedia. Berdasarkan penelitian tersebut, metode *TF-IDF* dan *Cosine Similarity* dinilai memiliki kemampuan dalam mengukur kesamaan teks sehingga berpotensi menghasilkan *respons chatbot* yang lebih relevan terhadap pertanyaan pengguna.

Dengan mempertimbangkan permasalahan yang telah disebutkan, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan *chatbot* informasi Posyandu Dahlia IX di platform *telegram* dengan pendekatan *Natural Language Processing (NLP)* yang menerapkan metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)* dan *Cosine Similarity* untuk menilai sejauh mana kesamaan antara pertanyaan yang diajukan pengguna dengan basis data pengetahuan *chatbot*. Dengan adanya *chatbot* ini yang berperan sebagai alat bantu

untuk penyediaan informasi posyandu yang lebih sistematis dan mudah diakses oleh masyarakat. Selain itu, penelitian ini diharapkan untuk dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyampaian informasi kesehatan di Posyandu Dahlia IX, membantu mengatasi keterbatasan waktu, tenaga dan akses informasi bagi pengurus maupun masyarakat serta menjadi salah satu bentuk penerapan teknologi kecerdasan buatan pada layanan kesehatan masyarakat tingkat dasar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sebelum penelitian ini dimulai, penulis melaksanakan studi literatur dengan mengkaji beberapa referensi yaitu buku, jurnal ilmiah serta sumber digital yang relevan. Studi ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai konsep dasar serta penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan implementasi *Natural Language Processing (NLP)* pada *chatbot telegram* sebagai sumber informasi posyandu.

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian oleh [5] yang berjudul “Implementasi *Chatbot Diagnosa Penyakit Pada Kucing dan Anjing dengan Metode Forward Chaining*”, mengembangkan sebuah *chatbot* yang bertujuan menyediakan informasi kesehatan dasar. *Chatbot* tersebut mencakup identifikasi gejala penyakit pada hewan peliharaan serta penanganan awal untuk pengguna. Sistem ini memanfaatkan *Natural Language Processing (NLP)* untuk menganalisis pertanyaan pengguna. Dari hasil evaluasi, *chatbot* telah terbukti efektif dalam menyediakan jawaban yang *responsive* dan akurat, sehingga memiliki prospek sebagai alat untuk penyampaian layanan informasi kesehatan.

Penelitian oleh [6] yang berjudul “*Implementasi Teknologi Chatbot sebagai Media Informasi di Universitas Negeri Medan*” menciptakan *chatbot telegram* melalui metode *System Development Life Cycle (SDLC)* untuk meningkatkan efektivitas layanan informasi akademik. *Chatbot* ini diberi nama *BotUNIMED*, menyediakan data bagi mahasiswa dan calon mahasiswa mengenai profil universitas, kurikulum, proses pendaftaran serta fasilitas kampus. Sistem tersebut menerapkan *Natural Language Processing (NLP)* untuk menganalisis pesan pengguna dan dievaluasi menggunakan pengujian *Black Box* dengan mencapai akurasi sekitar 70%. Temuan penelitian menunjukkan bahwa *chatbot telegram* efektif, cepat dan *responsive* dalam memberikan layanan akademik, sehingga cocok sebagai model untuk pengembangan *chatbot* di bidang layanan publik lainnya.

Penelitian oleh [7] menciptakan *chatbot* pada platform *telegram* yang menyediakan saran laptop berdasarkan selera pengguna. Dalam *chatbot* ini metode *Term Frequency-Inverse Document*

Frequency (TF-IDF) digunakan untuk membobot kata sementara *Cosine Similarity* diterapkan untuk menentukan tingkat kemiripan antara pertanyaan pengguna dengan dataset spesifikasi laptop. Dengan *Natural Language Processing (NLP)*, sistem mampu memahami makna pertanyaan dan memberikan jawaban yang relevan. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penggabungan *TF-IDF* dan *Cosine Similarity* secara efektif meningkatkan akurasi rekomendasi, sehingga metode ini berpotensi untuk diterapkan dalam pengembangan *chatbot* di berbagai bidang lainnya.

2.2. Chatbot

Chatbot adalah aplikasi perangkat lunak yang dikembangkan untuk berkomunikasi dengan pengguna menggunakan bahasa alami manusia dengan bantuan *Natural Language Processing (NLP)* [8]. Sistem ini bertugas menyerupai komunikasi dengan menghasilkan *respons* otomatis sesuai dengan input teks dari pengguna. Pada umumnya, *chatbot* beroperasi dengan membandingkan inputan pengguna terhadap basis data pengetahuan yang telah ditetapkan guna memberikan jawaban yang sesuai [9]. Seiring perkembangannya, *chatbot* tidak lagi bergantung sepenuhnya pada pencocokkan kata kunci, tetapi juga dapat menilai tingkat kesamaan antarkalimat untuk memahami konteks pertanyaan dan menyediakan *respons* yang lebih tepat.

2.3. Posyandu

Pos pelayanan terpadu, atau yang lebih dikenal dengan posyandu, adalah fasilitas kesehatan yang tersedia di lingkungan masyarakat dan mudah diakses [10]. Tujuan dari kegiatan posyandu itu untuk memperluas pengetahuan, meningkatkan kesadaran serta kemampuan individu, keluarga dan masyarakat agar mereka mampu terlibat secara aktif dalam menjaga kesehatan. Tujuan dapat dicapai dengan mendorong proses pemecahan masalah melalui pendekatan partisipatif dan edukatif. Dalam proses ini, aspek sosial budaya, kebutuhan dan potensi lokal dipertimbangkan.

2.4. Natural Language Processing

Natural Language Processing (NLP) merupakan bidang dalam kecerdasan buatan yang membantu komputer untuk mengerti, mengolah dan menjawab bahasa alami manusia [11]. Dalam proses pengembangan *chatbot*, *NLP* memiliki peranan yang krusial dalam memahami masukan teks dari pengguna dan menghasilkan *respons* yang sesuai dengan konteks pertanyaan yang diajukan. Langkah standar dalam pengolahan teks pada *NLP* mencakup *case folding*, *tokenisasi*, *stemming* dan *stopword* [12]. Proses ini berkontribusi pada peningkatan ketepatan sistem dalam menangkap pertanyaan pengguna dan memilih *respons* yang paling sesuai.

2.5. Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)

Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) adalah teknik pembobotan yang digunakan untuk menilai signifikan dari suatu kata dalam sebuah teks. Teknik ini mengintegrasikan frekuensi kemunculan istilah di dalam teks tertentu (*term frequency*). Melalui *TF-IDF*, istilah yang muncul berulang kali dalam satu teks tapi jarang ditemukan di teks lainnya akan diberikan bobot yang lebih besar. Metode ini berguna untuk mengubah teks menjadi representasi vektor yang memfasilitasi kegiatan pencarian informasi serta pengukuran kemiripan teks dalam text mining dan *chatbot* [13].

2.6. Cosine Similarity

Cosine Similarity adalah metode yang digunakan untuk menentukan sejauh mana kemiripan antara dua entri teks, yang dicapai melalui representasi keduanya sebagai vektor. Tingkat kesamaan diukur berdasarkan sudut antara dua vektor, sehingga menghasilkan nilai 0 sampai 1. Dimana nilai mendekati 1 menunjukkan jika dua vektor sangat mirip. Penelitian oleh [14] menyatakan bahwa *Cosine Similarity* terbukti efektif dalam mengukur kesamaan makna antar kalimat dalam Bahasa Indonesia, terutama apabila digabungkan dengan teknik pembobotan istilah serta representasi vektor teks. Teknik ini sering digunakan dalam bidang pemrosesan bahasa alami untuk membantu proses pencarian data dan penilaian kecocokkan teks.

2.7. Telegram

Telegram adalah aplikasi perpesanan instan yang beroperasi di cloud, dikembangkan untuk menawarkan komunikasi cepat, aman dan efektif. Platform ini memfasilitasi pengiriman pesan dalam bentuk teks, gambar, video, audio serta dokumen. Pengguna dapat mengakses akun dari beberapa perangkat sekaligus tanpa risiko kehilangan riwayat percakapan [15]. Aplikasi ini menawarkan tingkat keamanan yang kuat berkat penerapan *MTPProto*, yang menggunakan mekanisme enkripsi guna menjaga kerahasiaan pengguna [16].

3. METODE PENELITIAN

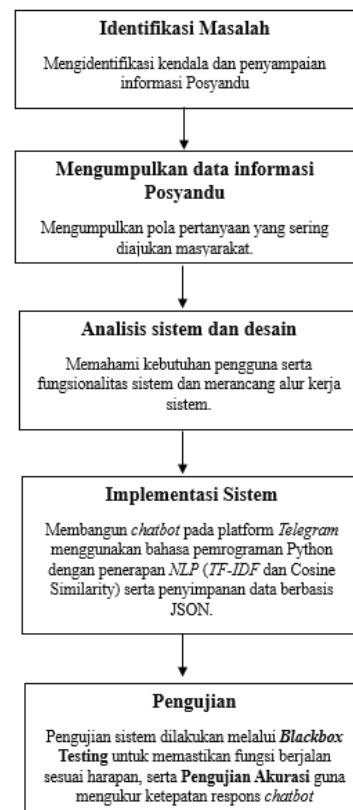
Metode penelitian ini menjelaskan proses perancangan dan penerapan *chatbot*. Gambar 1 menunjukkan rute tahapan penelitian.

Tahapan penelitian pada Gambar 1 menjadi acuan untuk pelaksanaan setiap proses penelitian yang selanjutnya dijelaskan pada subbab berikutnya.

3.1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapat dengan pengamatan dan wawancara kader Posyandu Dahlia IX untuk menentukan informasi apa saja yang sering ditanyakan oleh masyarakat. Sedangkan data sekunder didapatkan melalui penelitian literatur yaitu jurnal ilmiah, buku dan artikel yang relevan mengenai

chatbot, *Natural Language Processing (NLP)* serta layanan kesehatan masyarakat.



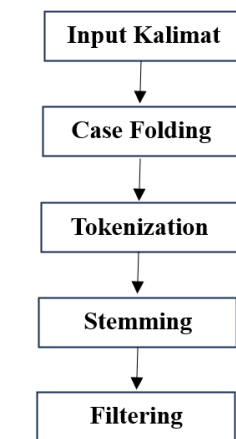
Gambar 1. Tahapan penelitian

3.2. Pengembangan Sistem

Chatbot dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *python* yang disambungkan ke platform *telegram* sebagai antarmuka untuk interaksi pengguna. Sistemnya dirancang sehingga pengguna bisa mengajukan pertanyaan dengan bahasa kesehariannya, kemudian pertanyaan diproses oleh sistem untuk mencocokkan dengan basis pengetahuan *chatbot* dengan menghasilkan respons yang tepat. *Unified Modeling Language (UML)* digunakan dalam pembangunan sistem untuk mengilustrasikan secara visual interaksi antara pengguna dan sistem alur kerja serta keterkaitan antar bagian sistem. *UML* berperan untuk membantu memastikan struktur sistem mudah dipahami dan dikembangkan.

3.3. Penerapan Natural Language Processing (NLP)

Natural Language Processing (NLP) diterapkan guna menganalisis pertanyaan pengguna dalam Bahasa Indonesia, sebelum dilakukan pembobotan dengan metode *TF-IDF* dan penghitungan tingkat kemiripan melalui *Cosine Similarity*. Gambar 2 menunjukkan proses alur *Natural Language Processing (NLP)* dalam penelitian ini.



Gambar 2. Tahapan NLP

Tahapan pemrosesan *Natural Language Processing (NLP)* meliputi :

- Case Folding* untuk mengubah seluruh teks menjadi huruf kecil.
- Tokenization* untuk memecah kalimat menjadi kata.
- Stemming* untuk mereduksi kata berimbuhan menjadi huruf dasarnya.
- Filtering* untuk menghilangkan kata yang tidak penting.

Output dari langkah tersebut kemudian dijadikan sebagai representasi teks yang siap diproses pada tahap pembobotan dan pencocokan kata.

3.4. Pembobotan dan Pengukuran Kemiripan Teks

Metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)* diterapkan untuk menetapkan nilai pada setiap kata dalam basis pengetahuan *chatbot* berdasarkan tingkat frekuensi kemunculan dan tingkat keunikannya. Kemudian metode *Cosine Similarity* digunakan untuk menentukan seberapa mirip pertanyaan yang diajukan oleh pengguna dengan data yang disimpan dalam basis pengetahuan *chatbot*. Jawaban yang dipilih untuk diberikan kepada pengguna adalah *respons* yang memiliki skor kemiripan tertinggi.

Term Frequency (TF) digunakan untuk menghitung seberapa sering suatu kata yang muncul dalam suatu dokumen. Persamaan *TF* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$TF(t,d) = f_{t,d} \quad (1)$$

Inverse Document Frequency (IDF) digunakan untuk mengukur keunikan dari suatu kata dalam seluruh dokumen. Semakin jarang kata muncul pada dokumen lain, maka nilai *IDF* akan semakin tinggi. Persamaan *IDF* dituliskan sebagai berikut :

$$IDF(t) = \log \left(\frac{N}{df_t} \right) \quad (2)$$

Dimana N merupakan jumlah seluruh dokumen dan df_t adalah jumlah dokumen yang mengandung kata t .

Nilai bobot *TF-IDF* diperoleh dari hasil perkalian antara nilai *TF* dan *IDF*, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$TF-IDF(t,d) = TF(t,d) \times IDF(t) \quad (3)$$

Setelah nilai *TF-IDF* diperoleh, tahap selanjutnya adalah menghitung tingkat kemiripan antara pertanyaan pengguna dengan dokumen dalam basis pengetahuan menggunakan *Cosine Similarity*. Persamaan *Cosine Similarity* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\cos(\theta) = \frac{(A \cdot B)}{(|A| |B|)} \quad (4)$$

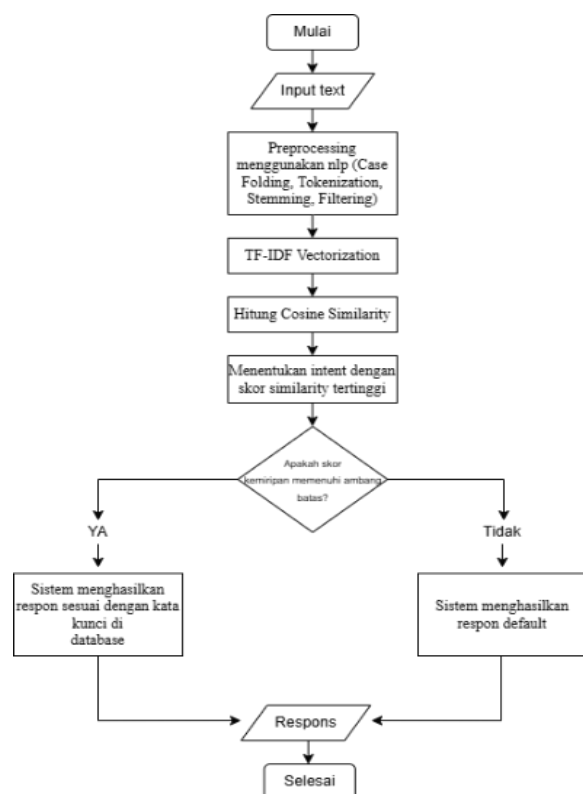
3.5. Pengujian Sistem

Untuk memastikan fungsi *chatbot* sesuai dengan desain yang direncanakan, dilakukan pengujian sistem. Metode pengujian yang diterapkan dalam pengujian adalah pengujian *Black Box*, yang bertujuan untuk mengevaluasi kinerja berdasarkan kesesuaian masukan yang diberikan oleh pengguna dan *output* yang dihasilkan oleh *chatbot*, tanpa memperhatikan kode programnya. Selain itu, dilakukan pengujian akurasi untuk mengukur kemampuan *chatbot* dalam memahami maksud dari pertanyaan pengguna dan ketepatan *respons* yang dihasilkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Flowchart Sistem

Diagram alur sistem ini bertujuan untuk menggambarkan mekanisme kerja *chatbot* secara umum untuk memproses masukan pengguna sehingga menghasilkan *respons*. Sebagaimana ditampilkan di Gambar 3.

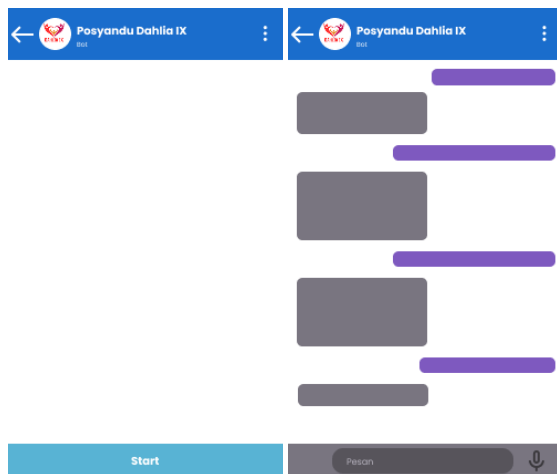


Gambar 3. Flowchart sistem

Gambar 3 menggambarkan proses kerja *chatbot* dalam menangani pertanyaan. Proses dimulai ketika pengguna memasukkan pertanyaan, kemudian tahapan prapemrosesan dengan *Natural Language Processing*, yang meliputi *case folding*, *tokenization*, *stemming*, dan *filtering*. Teks yang telah diproses kemudian dikonversi menjadi vektor dengan menggunakan metode *TF-IDF* dan mengukur tingkat kemiripannya dengan *Cosine Similarity*. Dengan nilai kemiripan yang paling tinggi, sistem mengidentifikasi *intent* yang relevan dan menyediakan *respons* berdasarkan basis pengetahuan atau memberikan tanggapan *default* jika tidak ditemukan kecocokan.

4.2. Desain *chatbot*

Desain antar muka *chatbot* yang akan digunakan pada penelitian ini ditampilkan pada Gambar 4 sebagai bagian dari implementasi sistem *chatbot* berbasis *telegram*.



Gambar 4. Desain tampilan *chatbot*

Pada Gambar 4 ditunjukkan desain antarmuka *chatbot* posyandu, yang dirancang mengikuti tampilan standar dari aplikasi *telegram*. Desain antarmuka ini dibuat sederhana dan mudah digunakan untuk memfasilitasi interaksi antara pengguna dan sistem *chatbot* secara efektif. Melalui antarmuka tersebut, pengguna dapat dengan mudah mengirimkan pertanyaan serta menerima informasi terkait layanan posyandu yang disediakan *chatbot*.

4.3. Desain *database*

Database chatbot digunakan untuk media penyimpanan informasi layanan Posyandu Dahlia IX, dengan memanfaatkan format *JSON*. Struktur data terdiri dari elemen *tag*, *patterns* dan *responses* yang berfungsi sebagai basis data dalam memberikan jawaban ke pengguna. Contoh struktur *database* dapat diperlihatkan pada Gambar 5.

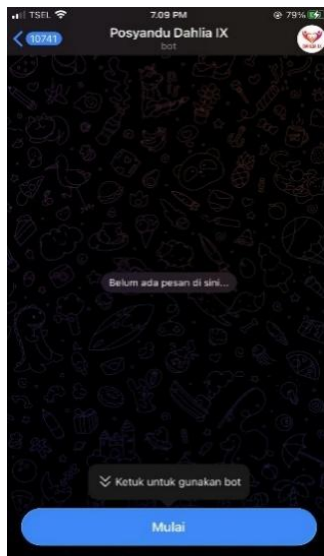
```
{
  "tag": "jadwal_posyandu",
  "patterns": [
    "Kapan jadwal posyandu bulan ini?",
    "Posyandu diadakan tanggal berapa?",
    "Tanggal berapa posyandu dilaksanakan?",
    "Bulan ini posyandu tanggal berapa ya?",
    "Kapan kegiatan posyandu berikutnya?",
    "Apakah minggu ini ada posyandu?",
    "Hari apa posyandu diadakan?",
    "Kapan jadwal posyandu di Dukuh Sombokeling?",
    "Kapan posyandu buka?",
    "Besok ada posyandu atau tidak?",
    "Posyandu bulan depan tanggal berapa?",
    "Jadwal posyandu bulan Juni kapan?",
    "Kapan jadwal posyandu bulan depan?",
    "Apakah posyandu setiap bulan ada?",
    "Bulan Juli posyandu tanggal berapa?",
    "Kapan posyandu",
    "Jadwal posyandu",
    "Tanggal posyandu",
    "Kegiatan posyandu kapan",
    "buka posyandu"
  ],
  "responses": [
    "Jadwal Posyandu Dukuh Sombokeling:\nSetiap tanggal 12 setiap b",
    "Posyandu kami rutin diadakan setiap tanggal 12, pukul 09.00-12",
    "Untuk bulan ini, jadwal posyandu adalah tanggal 12 mulai pukul"
  ]
}
```

Gambar 5. Desain *database*

Gambar 5 menunjukkan contoh struktur *database chatbot* yang menggunakan format *JSON*. Elemen *tag* berfungsi sebagai penanda topik informasi seperti *Jadwal_Posyandu* yang berfungsi sebagai kategori utama dalam pencocokan teks menggunakan metode *TF-IDF* dan *Cosine Similarity*. Elemen *patterns* berisi berbagai variasi kalimat pertanyaan dengan makna serupa yang dijadikan sebagai acuan dalam perhitungan bobot dan tingkat kemiripan teks. Sementara itu, elemen *responses* memuat jawaban yang akan diberikan *chatbot* kepada pengguna apabila hasil menunjukkan nilai kemiripan tertinggi dengan *tag* yang relevan.

4.4. Hasil Aplikasi

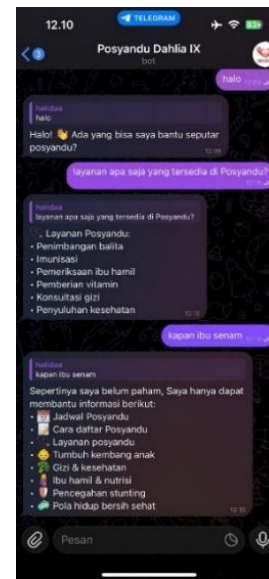
Penerapan sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menghasilkan aplikasi *chatbot* informasi Posyandu Dahlia IX yang terintegrasi dengan platform *telegram* sebagai sarana interaksi bagi pengguna. *Chatbot* tersebut dibuat untuk memfasilitasi masyarakat dalam memperoleh informasi posyandu dengan cara yang cepat, efisien dan tanpa perlu menanti jadwal tatap muka, sistem *chatbot* menerapkan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami. Sistem ini dapat menanggapi berbagai pertanyaan mengenai jadwal kegiatan, layanan posyandu, informasi gizi, cara menerapkan pola hidup sehat dan lainnya. Antarmuka *chatbot* menggunakan standar dari aplikasi *telegram*, sehingga memudahkan penggunaan oleh masyarakat. Contoh dari tampilan awal, proses interaksi serta *respons chatbot* terhadap pengguna dapat dilihat pada Gambar 6,7 dan 8.

Gambar 6. Tampilan awal *chatbot*

Gambar 6 menunjukkan antarmuka awal *chatbot* Posyandu Dahlia IX di aplikasi *telegram* sebelum pengguna memulai percakapan. Pada tahap ini, *chatbot* belum menampilkan pesan dialog apapun dan menyediakan tombol “mulai” yang berperan untuk menjalankan *chatbot*. Antarmuka tersebut berfungsi sebagai titik permulaan interaksi pengguna dan sistem, sebelum pengguna memberikan pertanyaan atau meminta informasi mengenai layanan posyandu.

Gambar 7. Tampilan pesan awal *chatbot*

Gambar 7 menampilkan pesan awal (*welcome message*) dari *chatbot* Posyandu Dahlia IX yang muncul ketika pengguna memulai interaksi setelah perintah */start* pada aplikasi *telegram*. Pesan ini berperan sebagai pengenalan sistem dengan menyampaikan informasi tentang berbagai topik layanan yang tersedia. Selain itu, *chatbot* juga memberikan contoh pertanyaan untuk memfasilitasi pemahaman pengguna dalam berinteraksi dengan sistem secara efisien.

Gambar 8. Tampilan interaksi pengguna dengan *chatbot*

Gambar 8 menggambarkan contoh percakapan antara pengguna dan *chatbot* Posyandu Dahlia IX di aplikasi *telegram*. Pada gambar tersebut, *chatbot* mampu merespons salam pengguna, menyampaikan pesan *default* ketika pertanyaan yang diajukan tidak sesuai dengan ruang lingkup pengetahuan sistem. Pesan *default* ini berfungsi untuk mengarahkan pengguna agar mengajukan pertanyaan yang relevan dengan topik yang tersedia.

4.5. Black Box Testing

Dalam pengujian *Black Box*, *chatbot* Posyandu Dahlia IX dijalankan untuk mengukur performa fitur dan memastikan bahwa hasilnya selaras dengan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengujian ini menitikberatkan pada kecocokan antara masukan pengguna dan hasil dari sistem *chatbot*. Pengujian dilakukan tanpa memperlihatkan struktur internal sistem, melainkan hanya berdasarkan fungsi yang dapat diamati dari sisi pengguna. Melalui pengujian ini, dapat diketahui apakah setiap fitur *chatbot* telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan sistem yang dirancang.

Pengujian dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan yang diajukan pengguna melalui platform *telegram*. Pada tahap ini diamati bagaimana sistem *chatbot* menerima pesan yang masuk, memproses pertanyaan yang diberikan serta menampilkan *respons* yang dihasilkan oleh sistem. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fungsi utama *chatbot*, seperti proses pengiriman pesan, pemrosesan pertanyaan dan penampilan jawaban dapat berjalan dengan baik sehingga interaksi antara pengguna dan *chatbot* melalui antarmuka *telegram* dapat berlangsung dengan lancar. Hasil pengujian *Black Box* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil *Black Box testing*

No	Bagian	Input	Output
1.	Input pertanyaan	Pengguna memasukkan pertanyaan ke <i>chatbot</i>	Sistem dapat menerima dan membaca pertanyaan dengan baik
2.	Pengiriman pesan	Pesan teks dikirim oleh pengguna melalui platform <i>telegram</i>	Pertanyaan berhasil diterima dan diproses oleh sistem <i>chatbot</i>
3.	Output jawaban	<i>Chatbot</i> memberikan <i>respons</i> terhadap pertanyaan pengguna.	Sistem menampilkan jawaban yang jelas dan dapat dipahami oleh pengguna
4.	Pertanyaan sesuai basis data	Pengguna menanyakan informasi yang terdapat pada basis data (misalnya jadwal posyandu)	<i>Chatbot</i> menampilkan jawaban yang sesuai dengan informasi pada basis pengetahuan
5	Pertanyaan tidak sesuai basis data	Pengguna memberikan pertanyaan yang tidak terdapat dalam basis data	sistem memberikan <i>respons</i> bahwa pertanyaan tidak dikenali atau meminta pengguna untuk memberikan pertanyaan yang lain
6	Variasi pertanyaan pengguna	Pengguna menanyakan pertanyaan dengan kalimat berbeda dengan makna yang sama	<i>Chatbot</i> tetap dapat memberikan jawaban yang relevan
7	Perintah awal <i>chatbot</i>	Pengguna mengetik perintah /start	<i>Chatbot</i> menampilkan pesan sambutan dan menu informasi

Berdasarkan hasil uji coba *Black Box* pada Tabel 1, dapat disimpulkan jika seluruh fitur utama pada sistem *chatbot* telah berjalan dengan baik. Sistem mampu menerima pertanyaan dari pengguna, memproses pesan yang dikirimkan melalui platform *telegram* serta menampilkan balasan yang sesuai dan mudah dipahami. Selain itu, *chatbot* juga memberikan jawaban yang relevan terhadap pertanyaan yang terdapat dalam basis pengetahuan serta memberikan *respons* yang sesuai ketika pertanyaan tidak dikenali. Dengan demikian, fitur dasar *chatbot* Posyandu Dahlia

IX telah memenuhi spesifikasi yang dirancang dan dapat digunakan secara fungsional tanpa kendala.

4.6. Pengujian akurasi sistem

Pengujian ini bertujuan untuk menilai tingkat ketepatan *chatbot* dalam memberikan balasan yang tepat sesuai dengan tujuan pertanyaan pengguna. Setiap pertanyaan uji dikirimkan secara langsung melalui aplikasi *telegram*, kemudian *respons chatbot* dibandingkan dengan jawaban yang seharusnya. Hasil pengujian akurasi sistem ini ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil akurasi sistem

No	Intent	Total pertanyaan yang diuji	Total jawaban yang tepat	Total jawaban yang kurang tepat
1.	Jadwal Posyandu	5	4	1
2.	Pendaftaran Posyandu	5	5	0
3.	Layanan Posyandu	5	4	1
4.	Pemberian makan anak	5	4	1
5.	Tumbuh kembang anak	5	5	0
6.	Nutrisi ibu hamil	5	5	0
7.	Pencegahan stunting	5	4	1
8.	Cara cuci tangan dengan benar	5	5	0
9.	Imunisasi bayi	5	5	0
10.	Salam	5	5	0

Pengujian akurasi sistem dilakukan untuk menilai kemampuan *chatbot* Posyandu Dahlia IX dalam menghasilkan *respons* yang selaras dengan pertanyaan pengguna. Pengujian ini dilakukan dengan mengajukan 50 pertanyaan uji yang mewakili seluruh *intent*, dengan menggunakan variasi bahasa alami yang umum digunakan oleh pengguna. Setiap pertanyaan diproses menggunakan pendekatan *Natural Language Processing (NLP)* melalui metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)* dan *Cosine Similarity* untuk menentukan tingkat kemiripan antara *input* pengguna dan data pada basis pengetahuan *chatbot*. *Respons* yang dihasilkan *chatbot* kemudian dibandingkan dengan jawaban yang diharapkan, di mana *respons* yang sesuai dikategorikan sebagai tepat, sedangkan *respons* yang

tidak sesuai dikategorikan sebagai kurang tepat. Hasil pengujian akurasi sistem ditampilkan pada Tabel 2. Dari hasil pengujian tercatat 46 jawaban yang tepat dan 4 jawaban yang kurang tepat, sehingga menghasilkan tingkat akurasi sebesar 92%. Proses validasi kesesuaian jawaban dilakukan oleh peneliti dengan membandingkan *respons chatbot* terhadap jawaban yang telah ditentukan pada basis pengetahuan sistem. Hasil ini menunjukkan bahwa *chatbot* memiliki kemampuan untuk memahami berbagai variasi pertanyaan dari pengguna secara efektif dan memberikan jawaban yang tepat sesuai dengan yang ditanyakan. Oleh karena itu, *chatbot* layanan posyandu yang berbasis *Natural Language Processing* dinyatakan layak, digunakan sebagai media penyampaian informasi posyandu kepada masyarakat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Chatbot Posyandu Dahlia IX berbasis *telegram*, yang dikembangkan dalam penelitian ini, telah berhasil diterapkan melalui pendekatan *Natural Language Processing (NLP)* dengan metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)* dan *Cosine Similarity*. Chatbot dirancang untuk memproses pertanyaan pengguna menggunakan bahasa keseharian serta memberikan informasi posyandu dengan cepat dan akurat yang meliputi jadwal kegiatan, layanan posyandu, imunisasi, kesehatan ibu dan anak. Berdasarkan hasil dari pengujian *Black Box* menyatakan bahwa seluruh fitur utama chatbot, seperti penerimaan pertanyaan, pemrosesan pesan dan penyajian jawaban telah berjalan dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang dirancang. Selain itu, pengujian akurasi terhadap 50 pertanyaan uji menghasilkan tingkat akurasi sebesar 92%, yang menunjukkan bahwa chatbot mampu memahami beragam jenis pertanyaan pengguna dengan baik dan menghasilkan balasan yang sesuai. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem ini bisa ditingkatkan dengan memperluas basis data pengetahuan menggunakan informasi yang lebih beragam, menggabungkan teknik pemrosesan bahasa yang lebih canggih seperti *deep learning* serta menambahkan fungsi tambahan seperti notifikasi jadwal otomatis atau koneksi dengan aplikasi kesehatan lain untuk meningkatkan efisiensi dan cakupan layanan chatbot.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Andi, "Efektivitas Chatbot sebagai Media Edukasi untuk Meningkatkan," *J. Gizi dan Kesehat.*, vol. 7, no. 2, pp. 337–346, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.22487/ghidza.v7i2.1054>
- [2] R. Setiawan, R. Iskandar, N. Madjid, and R. Kusumawardani, "Artificial Intelligence-Based Chatbot to Support Public Health Services in Indonesia," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 17, no. 19, pp. 36–47, 2023, doi: 10.3991/ijim.v17i19.36263.
- [3] Irsyad Ibadurrahman, Fahmi Yusuf, and Heru Budianto, "Implementasi Chatbot Berbasis Natural Language Processing (Nlp) Menggunakan Model Bert Untuk Meningkatkan Pelayanan Klinik Gigi," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 10, no. 2, pp. 325–334, 2025, doi: 10.36341/rabit.v10i2.6061.
- [4] A. Fahriani, R. Kirana, Megawati, and Yuniarti, "Hubungan Penggunaan Media Sosial Whatsapp Dengan Keaktifan Ibu Balita Mengikuti Kegiatan Posyandu Di Wilayah Kerja Puskesmas Takisung Tahun 2024," *Integr. Perspect. Soc. Sci. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 256–269, 2025, [Online]. Available: <http://ipssj.com/index.php/ojs/article/view/63>
- [5] B. Krisna and N. Damastuti, "Implementasi Chatbot Diagnosa Penyakit Pada Kucing Dan Anjing Dengan Metode Forward Chaining," vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [6] M. Ikhsan, D. M. Putri, S. Nurjanah, A. Rahmawati, Fahrizal, and A. Bastul Wajhi, "Implementasi Teknologi Chatbot sebagai Media Informasi di Universitas Negeri Medan mengembangkan chatbot berbasis Line di Politeknik Bandung dengan menggunakan metode Sentence Similarity Measurement dan Bigram untuk meningkatkan akurasi pencarian kata kun," *J. Tek. Mesin, Ind. Elektro dan Inform.*, vol. 4, no. 1, 2025.
- [7] S. D. Stefani, A. R. Nanda, and A. Medistra, "Implementasi Metode TF-IDF dan Cosine Similarity pada Bot Telegram untuk Mendukung Rekomendasi Laptop Berdasarkan Preferensi Pengguna," vol. 4, no. 1, pp. 80–84, 2025.
- [8] D. G. S. Ruindungan and A. Jacobus, "Chatbot Development for an Interactive Academic Information Services using the Rasa Open Source Framework," *Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 61–68, 2021.
- [9] A. N. Puteri, F. Tamrin, K. R. Nasir, D. W. Anggraeni, and M. Arafah, "Aplikasi Chatbot untuk Layanan Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru," *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro dan Inform. 2022-Teknik Inform.*, pp. 139–145, 2022.
- [10] Maulizar and D. A. Reiza, "Peran Posyandu Sebagai Pusat Informasi Kesehatan Ibu dan Anak di Desa Suak Puntong Kecamatan Kuala Pesisir Kabupaten Nagan Raya," *J. Soc. Policy Issues*, vol. 2, pp. 65–70, 2022, doi: 10.58835/jspi.v2i2.40.
- [11] A. Hikmah et al., "Implementasi Natural Language Processing Pada Chatbot Untuk Layanan Akademik," vol. 10, no. 1, pp. 371–382, 2023.
- [12] M. Furqan, S. Sriani, and M. N. Shidqi, "Chatbot Telegram Menggunakan Natural Language Processing," *Walisono J. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 15–26, 2023, doi: 10.21580/wjit.2023.5.1.14793.
- [13] A. Afda, "Analisa Dokumen Menggunakan Metode TF-IDF," vol. 5, no. 5, pp. 466–470, 2024.
- [14] A. Sanjaya, A. B. Setiawan, U. Mahdiah, I. N. Farida, and A. R. Prasetyo, "PENGUKURAN KEMIRIPAN MAKNA MENGGUNAKAN COSINE SIMILARITY MEASUREMENT OF MEANING SIMILARITY USING COSINE SIMILARITY AND," vol. 10, no. 4, pp. 747–752, 2023, doi: 10.25126/jtiik.2023106864.
- [15] D. Abimanto and I. Mahendro, "Penggunaan Aplikasi Telegram Untuk Kegiatan Pembelajaran Jarak Jauh Pada Mata Kuliah Bahasa Inggris Materi Speaking Pada Mahasiswa Universitas Maritim Amni Semarang," *Pros. Kemaritiman*, pp. 245–256, 2021, [Online]. Available: <http://repository.unimar-amni.ac.id/id/eprint/3840>
- [16] D. K. Wardani and U. K. N. Qomariah, "Exact Papers in Compilation," *Exact Pap. Compil.*, vol. 2, no. 1, pp. 211–218, 2021.