

Pengembangan Chatbot dengan Pendekatan *Natural Language Processing* sebagai Layanan Informasi Tentang Masjid Jogokariyan Yogyakarta

Labibuddin Alfin Afifi, Nurkhamid

Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail: labibuddinalfin.2019@student.uny.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan perangkat lunak berbasis *chatbot* dengan pendekatan *Natural Language Processing* sebagai layanan informasi tentang Masjid Jogokariyan Yogyakarta dan menguji kualitas *chatbot* tersebut. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *research and development* (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak *waterfall* dan pengujian perangkat lunaknya menggunakan ISO 25010. Tempat penelitian di Masjid Jogokariyan Yogyakarta. Subjek penelitian terdiri dari pengurus masjid dan masyarakat untuk pengujian aspek *usability*, ahli perangkat lunak untuk pengujian aspek *functional suitability*. Teknik pengumpulan data melalui wawancara dan kuesioner. Instrumen penelitian yaitu dengan menggunakan *Matrix Features Completeness* (*functional suitability*), *System Usability Scale* (*usability*), *Time Behavior* (*performance efficiency*), dan *Cross-browser Testing* (*compatibility*). Hasil dari penelitian ini adalah (1) perangkat lunak berbasis *chatbot* berhasil dikembangkan. (2) Kualitas *chatbot* telah memenuhi standar ISO/IEC 25010 dengan karakteristik *functional suitability* mendapatkan nilai 100% (Sangat Layak), *compatibility* mendapatkan nilai 100% (Sangat Layak), *usability* mendapatkan nilai 83,8% (Sangat Layak), dan *performance efficiency* mendapatkan nilai 2,89 detik untuk waktu rata-rata respons *chatbot*.

Kata kunci: *chatbot, natural language processing, waterfall, ISO 25010*

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop chatbot-based software with a Natural Language Processing approach as an information service about Jogokariyan Mosque Yogyakarta and test the quality of the chatbot. The research method used in this study is research and development (R&D) with waterfall software development model and software testing using ISO 25010. Research place at Jogokariyan Mosque Yogyakarta. The research subjects consisted of mosque administrators and the community for testing usability aspects, software experts for testing functional suitability aspects. Data collection techniques through interviews and questionnaires. The research instrument is by using the Features Completeness Matrix (functional suitability), Usability Scale System (usability), Time Behavior (performance efficiency), and Cross-browser Testing (compatibility). The results of this study are (1) chatbot-based software successfully developed. (2) The quality of the chatbot has met the ISO/IEC 25010 standard with the characteristics of functional suitability getting a value of 100% (Very Decent), compatibility getting a value of 100% (Very Decent), usability getting a value of 83.8% (Very Decent), and performance efficiency getting a value of 2.89 seconds for the average chatbot response time.

Keyword: *chatbot, natural language processing, waterfall, ISO 25010*

PENDAHULUAN

Masjid merupakan bagian integral kehidupan manusia *karena* tempat ini memungkinkan orang meningkatkan hubungan spiritual dengan Tuhan, sebagaimana ditegaskan dalam Surah At-Tur ayat ke-56. Salah satu contoh masjid yang berperan penting bagi masyarakatnya adalah Masjid Jogokariyan Yogyakarta. Muhammad Jazir, *dewan syuro* Masjid Jogokariyan, mengungkapkan kontribusi positif Masjid Jogokariyan, seperti program bantuan beras, modal usaha, pendidikan, perbaikan rumah, kebencanaan, kesehatan, dan *ambulance* (BPKH, 2021).

Prestasi Masjid Jogokariyan tergambar dari penghargaan sebagai Masjid Besar Percontohan Idarah Nasional pada 2016 (Kemenag RI, 2016). Pengelolaan yang baik membuatnya menjadi rujukan bagi takmir masjid lainnya. Namun, untuk menjaga hubungan baik dengan publik, perlu peningkatan layanan informasi. Hasil wawancara dengan pengurus masjid mengenai pelayanan informasi mengungkapkan beberapa permasalahan, termasuk *human error*, kurangnya ketepatan waktu, dan kurangnya efisiensi dalam menjawab pertanyaan.

Era Revolusi Industri 4.0 merupakan era perkembangan teknologi seperti kecerdasan buatan (AI) dan *natural language processing* (NLP). AI merupakan program yang berbasis informasi dan pembelajaran, sedangkan NLP fokus pada pemrosesan bahasa alami (Russell et al., 2010). Untuk menghadapi tantangan revolusi industry ini, Takmir Masjid Jogokariyan perlu belajar dan berinovasi agar dapat menjaga hubungan baik dengan masyarakat.

Dengan melibatkan teknologi AI, terutama *chatbot*, Takmir Masjid Jogokariyan dapat meningkatkan efisiensi layanan informasi. *Chatbot* dapat memberikan informasi seputar manajemen masjid secara instan dan *real-time*, sementara takmir fokus pada pengembangan manajemen

masjid. Penelitian ini bertujuan menciptakan perangkat lunak *chatbot* dengan pendekatan NLP yang memberikan informasi tentang Masjid Jogokariyan, dengan pengujian menggunakan standar ISO/IEC 25010 untuk menilai kualitas perangkat lunak *chatbot* ini. Harapannya, teknologi *chatbot* dapat menjadi solusi untuk meningkatkan layanan informasi seputar Masjid Jogokariyan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *design thinking*. Menurut Tim_Brown (2008), *Design Thinking* adalah metode inovasi yang menggunakan kepekaan, pola pikir dan metode desainer untuk memenuhi kebutuhan pengguna akhir, sampai pada kelayakan strategi dan bisnis sehingga mengubahnya menjadi nilai pelanggan dan peluang pasar [7]. Selain itu, metode *design thinking* dinilai paling cocok digunakan karena tujuan pendekatan utama adalah dengan memahami kebutuhan dan perilaku pengguna.

Penelitian “Pengembangan *chatbot* dengan pendekatan *Natural Language Processing* sebagai layanan informasi tentang Masjid Jogokariyan Yogyakarta” ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak *waterfall*.

Subjek Uji Coba

Subjek dari penelitian pengembangan dibutuhkan pada karakteristik *functional suitability* dan *usability*. Pada pengujian *functional suitability* melibatkan 2 responden ahli perangkat lunak. Pengambilan sampel pada aspek *usability* menggunakan teknik *simple random sampling* (Sugiyono., 2011) yaitu mengambil 30 orang responden.

Sementara tempat penelitian dilaksanakan di lingkungan Masjid Jogokariyan Yogyakarta selama periode 18-30 September 2023.

Prosedur Pengembangan

Penelitian dan pengembangan perangkat lunak berbasis *chatbot* sebagai layanan informasi Masjid Jogokariyan ini menggunakan model pengembangan perangkat lunak *waterfall*. Berikut prosedur pengembangan *waterfall* yang digunakan dalam penelitian ini menurut Pressman dan Roger (2015).

1. Tahapan komunikasi bertujuan untuk memahami persyaratan dan tujuan pengguna atas perangkat lunak yang dikembangkan sehingga fungsi dari perangkat lunak dapat selaras dengan kebutuhan pengguna. Pada tahapan ini, peneliti dan stakeholder dalam hal ini perangkat takmir melakukan komunikasi terkait identifikasi informasi yang paling sering dicari oleh jamaah, gaya komunikasi yang cocok dan fitur-fitur yang diinginkan sehingga hal tersebut dapat membantu arah pengembangan perangkat lunak berbasis *chatbot* ini.
2. Pada tahapan perencanaan melibatkan estimasi, penjadwalan, dan pelacakan pengembangan *chatbot*. Peneliti membuat rencana yang terperinci tentang bagaimana pengembangan perangkat lunak akan dilaksanakan. pada tahap ini, peneliti juga mengalokasikan sumber daya, jadwal dan langkah-langkah yang akan dicapai. Pada tahapan ini peneliti merumuskan rencana pengembangan yang terstruktur dan jelas mengenai tahapan, waktu, sumber daya, dan tujuan yang akan dicapai dalam pengembangan *chatbot* layanan informasi Masjid Jogokariyan.
3. Tahapan pemodelan berisi analisis dan perancangan sistem. Peneliti melakukan analisis kebutuhan yang telah dikumpulkan dan merancang sistem perangkat lunak yang akan dibangun sehingga menjadi sebuah model. Pada tahap ini dihasilkan sebuah desain arsitektur interaksi *chatbot* dan pengguna, diagram *use case* serta alur dialog yang mencakup

pertanyaan umum dan fungsionalitas dasar *chatbot*.

4. Tahapan konstruksi merupakan proses penerjemahan model desain menjadi sebuah kode bahasa pemrograman yang dapat dipahami oleh mesin. Pada tahapan ini juga dilakukan pengujian sistem dan kode yang sudah dibuat sehingga jika kemungkinan ada kesalahan pada sistem dapat segera diperbaiki sebelum diserahkan kepada pengguna. Pada tahapan ini peneliti membuat kode dan sistem perangkat lunak *chatbot* yang sesuai dengan model desain yang telah dibuat. Berikutnya adalah proses pengujian perangkat lunak *chatbot* dengan menggunakan standar ISO/IEC 25010 yang terdiri dari *functional suitability*, *performance efficiency*, *usability*, dan *compatibility*. Perbaikan kode dan sistem *chatbot* akan dilakukan, jika ada karakteristik yang belum memenuhi standar ISO/IEC 25010.
5. Tahapan penyerahan dan publikasi merupakan tahapan penerapan perangkat lunak dalam lingkungan yang sesungguhnya, sehingga pengguna dapat mulai berinteraksi dengan perangkat lunak yang sebelumnya telah dibangun dan diuji secara menyeluruh. Pada tahapan ini juga dilakukan pemeliharaan perangkat lunak secara berkala, evaluasi, dan pengembangan perangkat lunak agar sistem dapat tetap berjalan dan berkembang sesuai dengan fungsinya. Pada tahapan ini, *chatbot* diterapkan pada sebuah *platform* sehingga pengguna dapat mengakses *chatbot* untuk mendapatkan informasi yang relevan terkait masjid dan layanan yang disediakan.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan kuesioner. Wawancara merupakan salah satu metode yang dipakai untuk mengumpulkan suatu informasi atau data dari narasumber secara langsung. Kuesioner atau angket adalah salah satu media dalam mengumpulkan data dengan memberikan sejumlah pertanyaan untuk dijawab beberapa orang responden dan dilakukan secara tidak langsung. Dalam penelitian ini, kuesioner digunakan untuk uji kualitas aplikasi dengan karakteristik *functional suitability* dan *usability*. Sedangkan untuk karakteristik *performance efficiency* menggunakan pengukuran *response time (time behavior)* dan karakteristik *compatibility* menggunakan *cross browser testing*.

Teknik Analisis Data

1. Analisis *Functional Suitability*

Analisis pada aspek *functional suitability* dinilai menggunakan skala Guttman. Menurut Sudaryono (2015) Skala Guttman memiliki beberapa pilihan seperti "ya-tidak", "setuju-tidak setuju", "benar-salah" dan sebagainya. Pada penelitian ini digunakan pilihan "ya-tidak" dalam kuesionernya, dengan ketentuan skor 1 jika "ya" dan 0 jika "tidak".

Pada perhitungan hasil skor jawaban digunakan *matriks features completeness* yang mana merupakan sub karakteristik dari aspek *functional suitability* (ISO 25000 PORTAL, n.d.). *Matriks features completeness* merupakan matriks untuk mengukur tingkat kesuksesan dari fungsi-fungsi yang telah diimplementasikan. Pada matriks ini, nilai skor yang mendekati 1 menandakan bahwa sebagian besar fitur yang diusulkan berhasil diterapkan. Perangkat lunak dikategorikan baik apabila nilai X hampir sama dengan 1 dan agar lebih jelas dapat dikalikan dengan 100 persen (Acharya & Sinha, 2013).

Berikut adalah rumus *matriks features completeness*.

$$X = \frac{\text{Skor Keberhasilan}}{\text{Skor Harapan}} \times 100\%$$

Hasil persentase skor *functional suitability* kemudian diinterpretasikan dalam tabel kriteria interpretasi seperti pada tabel 1 berikut (Guritno et al., 2011).

Tabel 1. Tabel Kriteria

Persentase	Interpretasi
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61%- 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

2. Analisis *Usability*

Analisis pada karakteristik *usability* menggunakan skala 5 Likert. Skala Likert digunakan ketika hendak mengukur persepsi dan pendapat orang atau sekelompok orang mengenai objek yang diteliti. Pada analisis kuantitatif, jawaban dari responden pada skala likert diberi nilai (Sugiyono., 2013). Sangat Setuju diberikan nilai 5, Setuju diberikan nilai 4, Netral diberikan nilai 3, Tidak Setuju diberikan nilai 2, Sangat Tidak Setuju diberikan nilai 1. Hasil akhir nilai dari pernyataan bernomor ganjil adalah dikurangkan dengan 1, sedangkan hasil akhir dari pernyataan bernomor genap diperoleh dari 5 dikurangi nilai jawaban. Lalu dikalikan dengan 2.5 maka diperoleh nilai akhir untuk 1 responden. Berikut rumus perhitungan skor akhir total.

$$P_r = ((o - 1) + (5 - e) + (o - 1) + (5 - e) + (o - 1) + (5 - e) + (o - 1) + (5 - e) + (o - 1) + (5 - e))2.5$$

$$P_{Total} = \frac{\sum P_r}{R}$$

Hasil persentase nilai *usability* selanjutnya didefinisikan dalam tabel kriteria interpretasi seperti pada tabel 2 berikut (Guritno et al., 2011).

Tabel 2. Kriteria

Persentase	Interpretasi
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61%- 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

3. Analisis *Performance Efficiency*

Analisis pada karakteristik *performance efficiency* ini menggunakan pengukuran waktu respons *chatbot* terhadap setiap pertanyaan yang diajukan. Perhitungan waktu dimulai dari pengguna mengirimkan pesan sampai *chatbot* mengirimkan jawaban. Perhitungan dilakukan dengan seluruh kemungkinan 42 pertanyaan terjawab. Setelah itu semua pengukuran waktu dijumlahkan berdasarkan jumlah pertanyaan yang diajukan lalu didapatkan rata-rata waktu respons *chatbot*.

Berikut rumus perhitungan skor akhir rata-rata waktu respons.

$$\text{Skor Akhir} = \frac{\text{Total Waktu Respon (s)}}{\text{Jumlah Pertanyaan}}$$

Klasifikasi kecepatan waktu respons *chatbot* dapat dilihat pada tabel 3 berikut (LiveAgent A, n.d.).

Tabel 3. Skala Interpretasi

Skor Akhir	Klasifikasi
$x \leq 5$	Cepat
$5 < x \leq 15$	Rata-rata Cepat
$15 < x \leq 30$	Rata-rata Lambat
$x > 30$	Lambat

4. Analisis *Compatibility*

Analisis pada karakteristik *compatibility* dinilai berdasarkan kemampuan *chatbot* berjalan pada peramban yang telah ditentukan. Penerapan *compatibility* testing pada penelitian ini bertujuan untuk menguji seberapa kompatibel perangkat lunak *chatbot* dapat digunakan di berbagai peramban yang paling populer saat ini menurut statcounter (Statcounter, n.d.). Nilai skor 1 diberikan ketika *chatbot* berhasil berjalan di suatu peramban dan skor 0 diberikan dengan kondisi sebaliknya. Analisis dari pengujian *compatibility* dihitung dengan menjumlahkan nilai skor yang telah ditetapkan sebelumnya. Berikut perhitungan jumlah skor total.

$$\begin{array}{r} \text{Chrome} = \text{Nilai Skor} \\ \text{Firefox} = \text{Nilai Skor} \\ \text{Safari} = \text{Nilai Skor} \\ \text{Mobile Browser} = \text{Nilai Skor} \\ \text{Edge} = \text{Nilai Skor} \\ \hline \text{Skor Total} \end{array} +$$

Hasil persentase skor *compatibility* didapatkan melalui rumus berikut.

$$P_{Skor} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Jumlah Peramban}} \times 100\%$$

Hasil persentase skor *compatibility* kemudian diinterpretasikan dalam tabel kriteria interpretasi seperti pada tabel 4 berikut (Guritno et al., 2011).

Tabel 4. Kriteria

Persentase	Interpretasi
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61%- 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komunikasi

Pada tahap ini, peneliti melakukan wawancara dengan salah satu takmir Masjid Jogokariyan yang sering berinteraksi dengan masyarakat, yaitu Bapak Enggar Panggalih. Wawancara dilakukan agar peneliti memahami permasalahan yang terjadi dan bersama merumuskan solusi yang diharapkan, yang mana solusi tersebut akan diterapkan pada sebuah sistem perangkat lunak berbasis *chatbot*. Tahapan ini menghasilkan analisis kebutuhan fungsi, analisis kebutuhan perangkat lunak, dan analisis kebutuhan perangkat keras.

Perencanaan

Tahap perencanaan bertujuan agar proses pengembangan mampu berjalan dengan efisien dan efektif. Oleh karena itu, penting bagi peneliti untuk menyusun jadwal dengan baik dan jelas sebagai pedoman selama proses pengembangan berlangsung. *chatbot* layanan informasi Masjid Jogokariyan akan dikembangkan dalam waktu 1 bulan 25 hari.

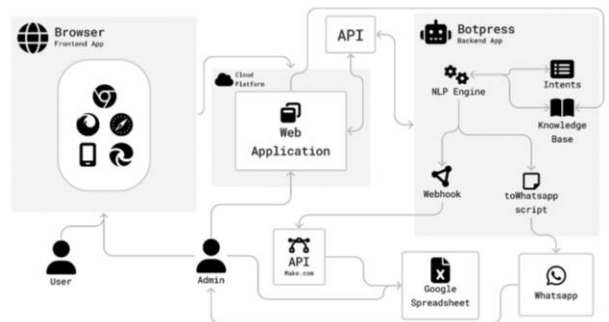
Pemodelan

Pada tahap pemodelan, peneliti membuat beberapa proses pemodelan untuk memudahkan proses pengembangan perangkat lunak. Pada tahap ini, pemodelan dilakukan dengan membuat desain arsitektur, *use case diagram*, dan desain antarmuka.

1. Desain Arsitektur

Desain arsitektur merupakan desain yang menggambarkan bagaimana *chatbot* dapat bekerja secara keseluruhan. Pengguna dapat mengakses antarmuka percakapan aplikasi *chatbot* dari berbagai peramban. Setelah itu dilakukan proses NLU oleh *engine chatbot* dan agen akan mengembalikan respons melalui proses NLG yang dilakukan. Hingga bagaimana aplikasi dapat terhubung ke berbagai *platform*

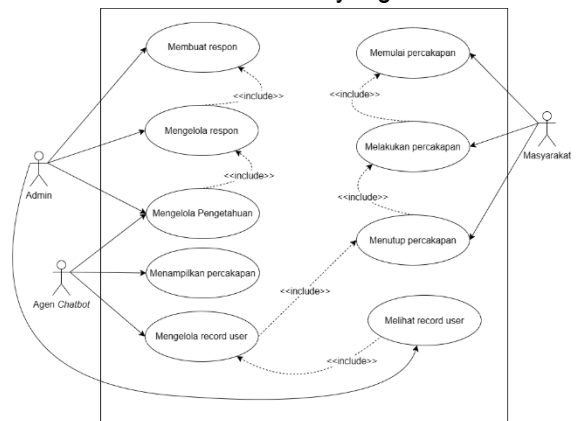
tambahan seperti pada gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Desain Arsitektur

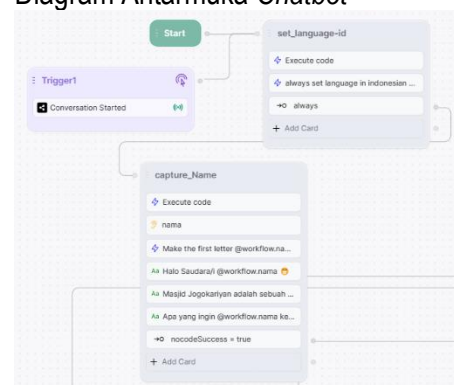
2. Diagram use case

Diagram *use case* berfungsi untuk menggambarkan proses aliran interaksi antara pengguna, agen *chatbot*, admin dan pengembang. Berikut gambar *use case* untuk seluruh aktor yang terlibat.



Gambar 2. Use Case Diagram

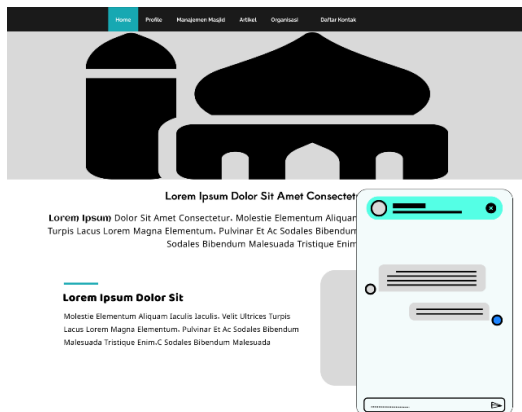
3. Diagram Antarmuka Chatbot



Gambar 3. Workflow

Desain antarmuka untuk pengguna merupakan desain *chatbot* yang terintegrasi dengan *website* masjid. Karena aplikasi *chatbot*

menggunakan basis *website*. Gambar 4 berikut adalah desain antarmuka *chatbot*.



Gambar 4. Desain Antarmuka

Konstruksi

Tahap konstruksi merupakan tahapan di mana aplikasi *chatbot* dibangun berdasarkan desain yang telah dibuat. Pada bagian ini, terdapat bagian utama dalam pengembangan *chatbot*, yaitu pembuatan aplikasi *chatbot* dan pengujian kualitas *chatbot* berdasarkan standar ISO 25010.

1. Pembuatan Agen *Chatbot*

Pada tahap ini, agen *chatbot* dibuat menggunakan *platform open source* botpress. Dimulai dengan pembuatan *workflow*, pembuatan *knowledge base*, *intents*, dan pengelolaan API (*Application Programming Interface*).

a. Pembuatan *workflow*

Workflow merupakan kumpulan kartu-kartu (*nodes*) percakapan yang dapat dikelola sesuai kebutuhan pengembang. Pada setiap kartu percakapan dapat diatur desain percakapan dan alurnya. Terdapat juga fitur *logic programming* dan pembuatan variabel. Hal pertama yang peneliti lakukan adalah membuat alur percakapan sesuai hasil analisis kebutuhan yang telah dibuat sebelumnya. Gambar 3 berikut adalah contoh pembuatan *workflow*, *nodes* beserta alurnya.

b. Pembuatan *logic programming*

Fitur *logic programming* atau *custom code* sangat membantu karena pengembang dapat dengan leluasa mengembangkan agen *chatbot* tanpa batasan fitur dari *platform* tersebut. Gambar berikut merupakan beberapa sampel pembuatan *logic programming*, salah satunya adalah pembuatan *script* pengatur bahasa agen seperti pada gambar 5 berikut.

```
01 user.TranslatorAgent.language = 'id'
02
```

Gambar 5. Script Bahasa

c. Pembuatan *Intents*

Intent berperan penting dalam proses NLP. Dengan menggunakan *intent* pengguna diharapkan mendapatkan respons yang relevan. Botpress telah menyediakan kerangka *intent*, sehingga pembuatan *intent* tidak memerlukan *hardcode*. Peneliti membuat *intent* berdasarkan topik seperti informasi program masjid, studi banding, program kebaikan dan *closing message*.

d. Pembuatan *Knowledge Base*

Knowledge base atau basis pengetahuan adalah pengetahuan yang dimiliki oleh agen *chatbot*. Dalam praktiknya, *knowledge base* memerlukan model bahasa yang besar serta komputasi yang tinggi. Dengan menggunakan botpress, peneliti tidak memerlukan hal tersebut, karena botpress sudah memilikinya di *engine cloud* botpress. *Knowledge base* sangat berperan penting dalam proses NLP. Jika *intent* berperan sebagai penentu arah *flow* percakapan, *knowledge base*

berperan sebagai sumber pengetahuan yang dimiliki agen.

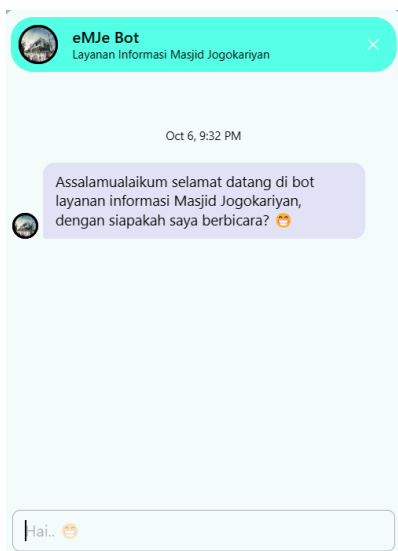
e. Pembuatan API

API dalam pengembangan *chatbot* ini diperlukan untuk menghubungkan agen *chatbot* dengan aplikasi web. API juga berperan sebagai penghubung agen dengan google spreadsheet.

f. Pembuatan *website* dan antarmuka *chatbot*

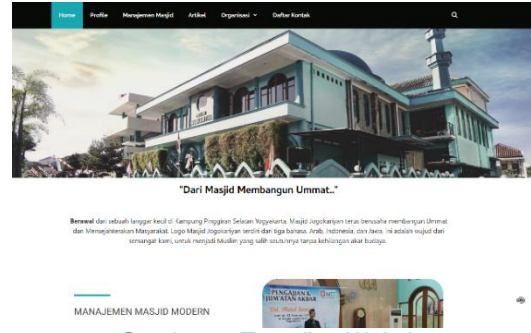
Website yang dibangun dalam penelitian ini merupakan tiruan dari website resmi Masjid Jogokariyan. Dikarenakan peneliti belum memiliki akses *admin website* beserta CMS-nya, maka peneliti membuat purwarupa *website* masjid jogokariyan. *Website* dibuat menggunakan visual studio code dan menggunakan teknologi standar pembuatan website yaitu HTML, CSS, Javascript.

API yang diperoleh dari botpress di hubungkan dalam website di dalam file index.html. Gambar 6 merupakan tampilan *website* Masjid Jogokariyan ketika di muat.



Gambar 6. Tampilan Chatbot

Sementara pembuatan antarmuka chatbot menggunakan css standar. Antarmuka chatbot dibuat berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya. Gambar 7 berikut merupakan tampilan antarmuka chatbot.



Gambar 7. Tampilan Website

2. Pengujian Kualitas *Chatbot*

a. Hasil pengujian aspek *functional suitability*

Hasil pengujian dari aspek *functional suitability* diperoleh dari 1 ahli perangkat lunak yang mempunyai kredibilitas dalam keilmuan kecerdasan buatan dan NLP serta 1 ahli IT dari biro IT Masjid Jogokariyan.

Tabel 5. Hasil Pengujian Responden Ahli

No Pernyataan	Hasil Skor Responden		Jumlah Skor
	1	2	
1	1	1	2
2	1	1	2
3	1	1	2
4	1	1	2
5	1	1	2
6	1	1	2
7	1	1	2
8	1	1	2
9	1	1	2
10	1	1	2
11	1	1	2
12	1	1	2
13	1	1	2
14	1	1	2
15	1	1	2
Total	15	15	30

Berdasarkan tabel 5 di atas, dapat diperoleh skor persentase kelayakan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$X_{Skor}(\%) = \frac{30}{30} \times 100\%$$

$$X_{Skor}(\%) = 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan hasil akhir pengujian *functional suitability*, maka diperoleh persentase kelayakan sebesar 100%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kualitas aplikasi chatbot layanan informasi Masjid Jogokariyan dapat dikategorikan “Sangat Layak” pada aspek *functional suitability*.

b. Hasil Pengujian Aspek *Compatibility*

Hasil pengujian dari aspek *compatibility* dihitung berdasarkan kemampuan aplikasi chatbot dapat berjalan di berbagai peramban yang telah ditentukan. Berdasarkan teknik analisis yang telah dijelaskan sebelumnya maka diperoleh nilai seperti pada perhitungan berikut.

<i>Chrome</i>	= 1	
<i>Firefox</i>	= 1	
<i>Safari</i>	= 1	
<i>Mobile Browser</i>	= 1	
<i>Edge</i>	= 1	
	----- +	
Skor Total	= 5	

Lalu dari skor total tersebut, diperoleh skor akhir melalui rumus yang telah dijelaskan sebelumnya. Berikut perhitungan akhir skor uji karakteristik *compatibility*.

$$P_{Skor} = \frac{5}{5} \times 100\%$$

$$P_{Skor} = 100\%$$

Skor akhir menunjukkan angka 100%, hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi chatbot sebagai layanan informasi tentang Masjid Jogokariyan memenuhi uji aspek *compatibility* dan dapat dikategorikan “Sangat Layak”.

c. Hasil Pengujian Aspek *Usability*

Hasil pengujian pada aspek *usability* menggunakan angket SUS yang berisi 10 pernyataan. Angket ini diberikan kepada 30 responden yang terdiri dari pengurus masjid, masyarakat sekitar/jamaah, dan masyarakat luar. Setiap responden mempunyai hasil SUS

sendiri sesuai rumus perhitungan yang telah dijelaskan sebelumnya.

Hasil dari total skor akhir 30 responden adalah 83.83333, kemudian diinterpretasikan dalam persentase kelayakan senilai 83,8% yang menyimpulkan bahwa kualitas chatbot sebagai layanan informasi Masjid Jogokariyan dikategorikan “Sangat Layak” dari aspek *usability*.

d. Hasil Pengujian Aspek *Performance Efficiency*

Hasil analisis pengujian pada aspek *performance efficiency* diperoleh dari perhitungan total waktu respons chatbot terhadap 42 pertanyaan dari 3 topik sumber pengetahuan chatbot.

Perhitungan dilakukan dengan menjumlahkan total setiap waktu respons chatbot lalu dibagi dengan total butir pertanyaan yang diajukan, maka akan diperoleh rata-rata waktu respons chatbot dalam satuan detik.

Hasil skor akhir menunjukkan angka 2,89 detik, yang berarti waktu rata-rata respons chatbot adalah 2,89 detik. Jika dilihat dari skala kriteria *time behavior*, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi chatbot layanan informasi Masjid Jogokariyan termasuk dalam klasifikasi “Cepat”.

Penyerahan dan Publikasi

Tahap penyerahan dan publikasi merupakan tahapan terakhir dari proses pengembangan chatbot informasi Masjid Jogokariyan. Tahap ini merupakan proses untuk membuat chatbot yang telah dibangun dapat diakses oleh pengguna melalui internet. Proses ini terdiri dari beberapa langkah yaitu mengunggah file berkas aplikasi chatbot ke Github, melakukan

deployment pada platform hosting Netlify, dan mengonfigurasi pengaturan domain name server (DNS). Berikut adalah hasil tahap ini dimana chatbot sudah bisa diakses secara online melalui domain <https://masjidjogokariyan-beta-bot.netlify.app/> melalui berbagai peramban.

KESIMPULAN

Pengembangan chatbot menggunakan botpress sebagai chatbot manager dan sebagai penyusun komponen natural language processing. Model pengembangan perangkat lunak chatbot menggunakan metode waterfall yang terdiri dari komunikasi, perencanaan, pemodelan, konstruksi, penyerahan dan publikasi. Pengguna dapat berinteraksi dengan chatbot layanan informasi Masjid Jogokariyan ini secara realtime dari berbagai peramban yang memiliki akses internet. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan chatbot dengan pendekatan natural language processing dapat mengatasi keterbatasan layanan informasi interaktif dalam memberikan informasi seputar Masjid Jogokariyan Yogyakarta.

Pengujian kualitas perangkat lunak chatbot pada penelitian pengembangan ini meliputi 4 karakteristik dari standar pengujian ISO 25010 yaitu functional suitability, compatibility, usability, dan performance efficiency. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak chatbot layanan informasi Masjid Jogokariyan berdasarkan aspek functional suitability dikategorikan sangat layak karena mendapatkan nilai 100%, compatibility dikategorikan sangat layak karena mendapatkan nilai 100%, usability dikategorikan sangat layak karena mendapatkan nilai 83,8%, dan performance

efficiency dikategorikan cepat karena memiliki waktu rata-rata respons 2,89 detik.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Acharya, A., & Sinha, D. (2013). Assessing the Quality of M-Learning Systems using ISO/IEC 25010. In *International Journal of Advanced Computer Research*.
- [2] BPKH, H. (2021, June 7). *Masjid Jogokariyan Beri Contoh Sejahteraan Masyarakat*.
- [3] Guritno, S., Sudaryono, & Rahardja, U. (2011). *Theory and Application of IT Research Metode Penelitian Teknologi Informasi*. ANDI Offset.
- [4] ISO 25000 PORTAL. (n.d.). *ISO 25010*. Retrieved August 24, 2023, from <https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010?disableglobalinfocollect=false>
- [5] Kemenag Republik Indonesia. (2016, December 13). *Kemenag Beri Penghargaan Masjid Percontohan Tingkat Nasional*. <https://kemenag.go.id/nasional/kemenag-beri-penghargaan-masjid-percontohan-tingkat-nasional-pqdt58>
- [6] LiveAgent A. (n.d.). *Live chat statistics and trends*. Retrieved September 18, 2023, from <https://www.liveagent.com/research/live-chat-statistics-and-trends/>
- [7] Pressman, & Roger S. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi* (Buku 1). Andi.
- [8] Russell, S. J., Norvig, P., & Davis, E. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.).

- [9] Statcounter. (n.d.). *Populer Web Browser*. Retrieved August 22, 2023, from <https://statcounter.com/p2292634/browser/>
- [10] Sudaryono. (2015). *Metode Riset di Bidang TI (Panduan Praktis, Teori dan Contoh Kasus)*. . Andi.
- [11] Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. . CV. Alfabeta.
- [12] Sugiyono. (2013). *Statistika untuk Penelitian*. CV. Alfabeta.