

CRITERIA SELECTION AND COMPARATIVE ANALYSIS OF POPULAR CHATBOT FRAMEWORKS (DIALOGFLOW, MICROSOFT BOT FRAMEWORK, IBM WATSON ASSISTANT, AND RASA) FOR IMPLEMENTATION IN LIBRARIES: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

KRITERIA PEMILIHAN DAN ANALISIS PERBANDINGAN FRAMEWORK CHATBOT POPULER (DIALOGFLOW, MICROSOFT BOT FRAMEWORK, IBM WATSON ASSISTANT, DAN RASA) UNTUK IMPLEMENTASI DI PERPUSTAKAAN: TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS

Iwan Permadi 1*, Heri Prayitno 2*, Cuikitalia SE., MM. 3*

*¹²³ Perpustakaan Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

Literature Study
Studi Literatur

ABSTRACT

Chatbots are increasingly popular in various fields, including in libraries, to improve services and interactions with users. In choosing a chatbot for libraries, proper criteria are needed. Some common chatbot frameworks are Dialogflow, Microsoft Bot Framework, IBM Watson Assistant, and Rasa, which have advantages and disadvantages in the library context.

This research conducts a systematic literature review on the selection criteria and comparison of popular chatbot frameworks such as Dialogflow, Microsoft Bot Framework, IBM Watson Assistant, and Rasa in library implementation.

The research method used a systematic literature review from sources such as IEEE, Proquest, and ScienceDirect. The keywords used were ("Chatbot" OR "Bot" OR "Conversational agent" OR "Virtual assistant") AND ("Dialogflow" OR "IBM Watson Assistant" OR "Microsoft Bot Framework" OR "Rasa").

The results show that the criteria in chatbot selection include Natural Language Understanding (NLU) pipeline customization capabilities, ease of use, integration with Machine Learning and Natural Language Processing, integration capabilities with communication channels, natural language understanding capabilities, validation with automated user story extraction systems, flexibility in development, and tools for natural language processing and machine learning. Although no articles specifically addressing chatbots were found in the library, this research provides an overview of chatbot selection criteria and provides information on the advantages and disadvantages of each chatbot framework as outlined in the results and discussion table.

In conclusion, although research questions RQ1 and RQ2 cannot be answered due to the lack of specific articles about chatbots in libraries, this research provides an overview of chatbot selection criteria and can provide an understanding of the advantages and disadvantages of existing chatbot frameworks.

INFO ARTICLE

Received: 30 October 2023

Accepted: 29 November 2023

Published: 4 December 2023

***) Correspondence:**

Name: Iwan Permadi

Email: iwanpermadi@ub.ac.id

Keywords:

Chatbot, Dialogflow, IBM Watson Assistant, Microsoft Bot Framework, Rasa.

ABSTRAK

Chatbot semakin populer di berbagai bidang, termasuk di perpustakaan, untuk meningkatkan layanan dan interaksi dengan pengguna. Dalam memilih *chatbot* untuk perpustakaan, kriteria yang tepat diperlukan. Beberapa *framework chatbot* umum adalah *Dialogflow*, Microsoft Bot *Framework*, IBM Watson Assistant, dan Rasa, yang memiliki kelebihan dan kekurangan dalam konteks perpustakaan.

Penelitian ini melakukan tinjauan literatur sistematis tentang kriteria pemilihan dan perbandingan *framework chatbot* populer seperti *Dialogflow*, Microsoft Bot *Framework*, IBM Watson Assistant, dan Rasa dalam implementasi perpustakaan. Metode penelitian menggunakan tinjauan literatur sistematis dari sumber seperti IEEE, Proquest, dan Science Direct. Kata kunci yang digunakan adalah ("Chatbot" OR "Bot" OR "Conversational agent" OR "Virtual assistant") AND ("Dialogflow" OR "IBM Watson Assistant" OR "Microsoft Bot Framework" OR "Rasa").

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria dalam pemilihan *chatbot* mencakup kemampuan penyesuaian *pipeline* Natural Language Understanding (NLU), kemudahan penggunaan, integrasi dengan *Machine Learning* dan *Natural Language Processing*, kemampuan integrasi dengan saluran komunikasi, kemampuan memahami bahasa alami, validasi dengan sistem ekstraksi cerita pengguna otomatis, fleksibilitas dalam pengembangan, dan alat untuk pemrosesan bahasa alami dan pembelajaran mesin.

Meskipun tidak ditemukan artikel yang secara khusus membahas *chatbot* di perpustakaan, penelitian ini memberikan gambaran umum tentang kriteria pemilihan *chatbot* dan memberikan informasi tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing *framework chatbot* seperti yang diuraikan dalam tabel hasil dan pembahasan.

Dalam kesimpulannya, meskipun pertanyaan penelitian RQ1 dan RQ2 tidak dapat terjawab karena kurangnya artikel yang spesifik tentang *chatbot* di perpustakaan, penelitian ini memberikan gambaran umum tentang kriteria pemilihan *chatbot* dan dapat memberikan pemahaman tentang kelebihan dan kekurangan *framework chatbot* yang ada.

Kata Kunci:

Chatbot, Dialogflow, IBM Watson Assistant, Microsoft Bot Framework, Rasa.

PENDAHULUAN

Chatbot semakin banyak digunakan di berbagai bidang, termasuk di sektor perpustakaan, untuk membantu meningkatkan layanan dan interaksi dengan pengguna. Namun, dalam memilih *chatbot* untuk diterapkan di perpustakaan, diperlukan kriteria yang tepat agar dapat memilih *chatbot* yang paling sesuai dengan kebutuhan dan tujuan perpustakaan. Ada beberapa *framework chatbot* yang umum digunakan, seperti *Dialogflow*, Microsoft Bot *Framework*, IBM Watson Assistant, dan Rasa, yang memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam konteks perpustakaan.

Sebuah tinjauan literatur sistematis yang komprehensif diperlukan untuk mengidentifikasi kriteria yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan *chatbot* untuk perpustakaan serta menganalisis kelebihan dan kekurangan dari masing-masing *framework chatbot* yang umum

digunakan. Tinjauan literatur ini akan memperoleh data dari berbagai sumber yang relevan seperti artikel jurnal, konferensi, dan publikasi terkait untuk menyelidiki penelitian sebelumnya tentang pemilihan *chatbot* dan analisis perbandingan *framework chatbot* dalam konteks perpustakaan.

Melalui tinjauan literatur sistematis ini, akan ada pemahaman yang lebih baik tentang kriteria yang penting dalam memilih *chatbot* untuk perpustakaan, serta pemahaman tentang kelebihan dan kekurangan dari *framework chatbot* yang umum digunakan. Hal ini akan memberikan panduan yang berguna bagi perpustakaan yang ingin menerapkan *chatbot* dalam layanan mereka, membantu mereka dalam membuat keputusan yang informasi dan berdasar.

Dengan demikian, tinjauan literatur sistematis ini bertujuan untuk mengisi

kesenjangan pengetahuan yang ada dalam pemilihan dan analisis perbandingan *framework chatbot* populer dalam konteks perpustakaan, dan memberikan panduan praktis bagi perpustakaan dalam mengimplementasikan *chatbot* yang efektif dan efisien dalam layanan mereka.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan tinjauan literatur sistematis yang mendalam tentang kriteria pemilihan dan analisis perbandingan dari beberapa *framework chatbot* populer, seperti *Dialogflow*, Microsoft Bot Framework, IBM Watson Assistant, dan Rasa, dalam konteks implementasi di perpustakaan.

Pertanyaan penelitian ini adalah : RQ1. Apa saja kriteria yang harus dipertimbangkan dalam memilih *chatbot* untuk diterapkan di perpustakaan? RQ2. Apa saja kelebihan dan kekurangan dari masing-masing *framework chatbot* yang umum digunakan, seperti *Dialogflow*, Microsoft Bot Framework, IBM Watson Assistant, dan Rasa, dalam konteks perpustakaan?.

TINJAUAN PUSTAKA

Kriteria Pemilihan *Chatbot* untuk Perpustakaan

Kriteria pemilihan *chatbot* untuk perpustakaan merujuk pada faktor-faktor yang harus dipertimbangkan saat memilih *chatbot* untuk diterapkan di perpustakaan. Ini termasuk kemampuan bahasa *chatbot*, fitur yang disediakan, integrasi dengan sistem perpustakaan, pengalaman pengguna, skalabilitas, keamanan, dukungan teknis, biaya, evaluasi, dan integrasi dengan kanal komunikasi pengguna. Dengan mempertimbangkan kriteria ini, perpustakaan dapat memilih *chatbot* yang sesuai dengan kebutuhan mereka dan memberikan pengalaman pengguna yang baik. Kriteria pemilihan untuk *chatbot* di perpustakaan dapat bervariasi tergantung pada kebutuhan dan tujuan khusus perpustakaan. Namun, berikut beberapa kriteria umum yang dapat dipertimbangkan perpustakaan saat memilih *chatbot*:

- Channels (Lishchynska, 2023)
- Bahasa (Lishchynska, 2023)

- Integrasi (Lishchynska, 2023)
- Tampilan dan nada suara *Chatbot* (Lishchynska, 2023)
- KPI dan metrik (Lishchynska, 2023)
- Analitik dan dasbor (Lishchynska, 2023)
- Teknologi (Lishchynska, 2023)
- Dialog kompleks (Stephanie, 2020)
- Kemampuan multi-saluran (Stephanie, 2020)
- Orientasi cepat (Stephanie, 2020)
- Penanganan mudah (Stephanie, 2020)
- Pengoptimalan berkelanjutan (Stephanie, 2020)
- Antarmuka (Meyer, 2021)
- Kerahasiaan dan keamanan (Meyer, 2021)
- Efisiensi (Living Actor, 2017)
- Emosi (Living Actor, 2017)
- Nilai merek (Living Actor, 2017)
- Dokumentasi (Katherine Lazarevich, 2018)
- Kemudahan penggunaan (Verani, 2020)
- Keamanan, kecepatan, dan kekokohan (Verani, 2020)
- Dasbor dan analitik yang dapat (Verani, 2020)

Framework Chatbot yang Umum Digunakan *Dialogflow*

Dialogflow adalah platform AI percakapan yang memungkinkan pembuatan aplikasi untuk interaksi manusia-komputer menggunakan pemrosesan bahasa alami (C. Team, 2020). Berikut adalah beberapa kelebihan dan kekurangan *Dialogflow*:

Keuntungan:

- Kemampuan AI dan NLP (Dennis, 2023).
- Pemrosesan bahasa alami (C. Team, 2020).
- Integrasi yang mudah (Grabowski, 2018).
- *Editor in-line* (C. Team, 2020).
- Manajemen *end-to-end* (Dennis, 2023).

Kekurangan:

- Kurva pembelajaran yang curam (*Chatbots.org* Team, 2023).
- Deteksi kueri terbatas (G. Team, 2023).

- Tidak fleksibel (*Chatbots.org Team*, 2023).
- Berulang (Rao, 2019).
- Kegunaan yang dipertanyakan (*Chatbots.org Team*, 2023).

Microsoft Bot Framework

Microsoft Bot Framework adalah *open-source* dan platform gratis dari Microsoft yang menyediakan alat untuk membuat *chatbot* (Ramani & Vignesh, 2019).

Keuntungan:

- Mapan dan didokumentasikan (Avinash Badgujar, 2021; Kevin Ashley, 2017; T. Team, 2023)
- Ringan tanpa kapasitas penyimpanan tambahan atau antarmuka jaringan yang diperlukan (T. Team, 2023)
- Terbuka dan dapat diperluas (Avinash Badgujar, 2021)
- Menawarkan kemampuan AI dan bahasa alami (Avinash Badgujar, 2021)
- Memberikan solusi tingkat perusahaan (Avinash Badgujar, 2021)
- Menawarkan kepemilikan dan kontrol (Avinash Badgujar, 2021)
- Menyediakan antarmuka percakapan untuk aplikasi atau layanan baru dan yang sudah ada (Avinash Badgujar, 2021)
- Dapat digabungkan dengan alat dan layanan Microsoft lainnya, seperti Azure Bot Service, Cognitive Services, dan BotBuilder (Amazon Registry Services, 2019)

Kekurangan:

- Membutuhkan terlalu banyak pengkodean untuk *bot* yang berfungsi dasar (T. Team, 2023)
- Tidak cocok untuk komunikasi yang aman (T. Team, 2023)
- Stabilitas dapat menjadi area perhatian (T. Team, 2023)
- Tidak cocok untuk komunikasi waktu nyata (T. Team, 2023)
- Tidak mendukung semua bahasa pemrograman (Amazon Registry Services, 2019)

- *Bot* yang mendukung perintah berlebihan, terutama berbagai perintah, tidak berhasil atau dipandang positif oleh pengguna (M. Team, 2023)
- Sulit untuk mempertahankan basis pengetahuan pengambilan besar dengan data *unranked* (M. Team, 2023)

IBM Watson Assistant

IBM Watson Assistant adalah teknologi yang ditawarkan oleh IBM yang dapat digunakan untuk membuat *chatbot* untuk berbagai keperluan (Deeva & Sharapov, 2020; Ebenezer et al., 2019; Prajugjit et al., 2023; Toba & Wijaya, 2020). Ia membutuhkan data dalam pembelajarannya, yang diolah berdasarkan skenario dan disimpan ke dalam *node* dalam bentuk grafik pernyataan. Di setiap *node* dihitung nilai kepercayaan, dan Asisten Watson menentukan nilai kepercayaan tertinggi untuk diberikan sebagai jawaban (Janarthanam, 2017).

Keuntungan:

- Memproses data yang tidak terstruktur (Sharath Srinivasan, 2018; Weebly, 2023)
- Memenuhi keterbatasan manusia (Sharath Srinivasan, 2018; Weebly, 2023)
- Bertindak sebagai sistem pendukung keputusan, tidak menggantikan manusia (Sharath Srinivasan, 2018; Weebly, 2023)
- Meningkatkan kinerja dan kemampuan dengan memberikan data terbaik yang tersedia (Sharath Srinivasan, 2018; Weebly, 2023)
- Meningkatkan dan mengubah layanan pelanggan (Weebly, 2023)
- Menangani sejumlah besar data (Weebly, 2023)
- Memberikan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan (Weebly, 2023)
- Integrasi dengan Watson Suite lainnya dan kapabilitas Asisten Watson (Geraldo Lima, 2023)

Kekurangan:

- Bisa mahal untuk bisnis kecil, karena penetapan harga didasarkan pada penggunaan dan dapat bertambah dengan cepat (T. Team, 2023)

- Hanya tersedia dalam bahasa Inggris, yang membatasi area penggunaan (Weebly, 2023)
- Dilihat sebagai teknologi yang mengganggu (Weebly, 2023)
- Pemeliharaan diperlukan (Weebly, 2023)
- Tidak memproses data terstruktur secara langsung (Weebly, 2023)
- Meningkatkan laju data, dengan sumber daya yang terbatas (Weebly, 2023)
- Biaya peralihan tinggi (Weebly, 2023)
- Membutuhkan waktu untuk mengintegrasikan Watson dan layanannya ke dalam sebuah perusahaan (Weebly, 2023)
- Menargetkan organisasi yang lebih besar yang mampu membayar Watson (Weebly, 2023)
- *Template* dasar (I. W. Team, 2023)
- Penetapan harga adalah area untuk perbaikan (Geraldo Lima, 2023)

Rasa

Rasa adalah *framework chatbot open-source* yang dapat melakukan tugas kompleks seperti memesan tiket film, berinteraksi dengan *database* dan API, dan alur percakapan (Rakesh Kumar Sharma, 2020). Ini didasarkan pada Dual Intent and Entity Transformer (DIET) dan menggunakan Rasa Core dan Rasa Natural Language Understanding (NLU) untuk membangun *chatbot* AI kontekstual (Rakesh Kumar Sharma, 2020). Rasa Core digunakan untuk membangun model probabilitas dengan bantuan Recurrent Neural Network (RNN), sedangkan Rasa NLU digunakan untuk menyimpulkan maksud dan mengekstrak entitas yang diperlukan dari masukan pengguna (Rakesh Kumar Sharma, 2020). Rasa serbaguna dan dapat diperluas, membuatnya lebih serbaguna daripada perangkat lunak perusahaan lainnya (Rakesh Kumar Sharma, 2020).

Keuntungan:

- Sumber terbuka (Rakesh Kumar Sharma, 2020).

- Mesin NLU yang canggih (Rakesh Kumar Sharma, 2020).
- Komunitas pengembang (Rakesh Kumar Sharma, 2020).
- Kontrol penuh atas data (Rakesh Kumar Sharma, 2020).

Kekurangan:

- Bukan untuk pemula (Rakesh Kumar Sharma, 2020).
- Volume lalu lintas rendah (Rakesh Kumar Sharma, 2020).
- Kontrol halus atas pemrosesan dialog (Rakesh Kumar Sharma, 2020).
- Manajemen status dialog (Cobus Greyling, 2020)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah tinjauan literatur sistematis (*Systematic Literatur Review*).

Tinjauan literatur sistematis adalah proses penelitian yang padat dan melibatkan banyak pekerjaan untuk mengumpulkan, menyaring, dan menganalisis literatur yang relevan untuk topik penelitian tertentu. Untuk mempermudah dalam merencanakan, melakukan, dan melaporkan ulasan peneliti menggunakan platform *online* Parsifal (<https://parsif.al/>). Dalam fase perencanaan, Parsifal akan membantu merumuskan tujuan, PICOC, pertanyaan penelitian, *string* pencarian, kata kunci dan sinonim, pemilihan sumber, kriteria inklusi dan eksklusi. Parsifal juga akan menyediakan mekanisme untuk membuat daftar periksa penilaian kualitas dan formulir ekstraksi data. Dengan menggunakan Parsifal diharapkan dapat mengoptimalkan proses tinjauan literatur sistematis.

Sumber Data

IEEE	https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp
Proquest	https://www.proquest.com/index?parentSessionId=Oj6n4N3lyITySBVjGDr%2BZ0FudrPnZQSqJTCBf59kUps%3D
ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com/

Strategi Pencarian

Berikut adalah komponen PICOC untuk pencarian di *database*:

P	<i>Population</i>	<i>Chatbot</i>
I	<i>Intervention</i>	
C	<i>Comparison</i>	<i>Dialogflow</i>
O	<i>Outcome</i>	
C	<i>Context (opsional)</i>	<i>Libraries</i>

Keywords and Synonyms

Keyword	Synonyms
<i>Chatbot</i>	<i>Bot, Conversational agent, Virtual assistant</i>
<i>Dialogflow</i>	<i>IBM Watson Assistant, Microsoft Bot Framework, Rasa</i>
<i>Libraries</i>	<i>Library</i>

Keyword string: ("Chatbot" OR "Bot" OR "Conversational agent" OR "Virtual assistant") AND ("Dialogflow" OR "IBM Watson Assistant" OR "Microsoft Bot Framework" OR "Rasa")

Kriteria Inklusi:

- Studi yang relevan dengan *framework chatbot: Dialogflow, Microsoft Bot Framework, IBM Watson Assistant, dan Rasa.*
- Studi yang tersedia dalam bahasa Inggris.

Kriteria Eksklusi:

- Studi yang tidak relevan dengan *framework chatbot: Dialogflow, Microsoft Bot Framework, IBM Watson Assistant, dan Rasa.*
- Studi selain dalam bahasa Inggris.
- Studi yang hanya tersedia dalam bentuk abstrak, ringkasan, atau poster.

Quality Assessment Checklist

Pertanyaan untuk *Quality Assessment Checklist*

- Apakah tujuan penelitian terdefinisi dengan baik?
- Apakah metodologi diuraikan dengan jelas?
- Apakah analisis data diuraikan dengan jelas?
- Apakah hasil penelitian memiliki relevansi yang jelas dengan pertanyaan penelitian?

- Apakah kesimpulan penelitian didasarkan pada temuan yang jelas dan terbukti dari analisis data?

Pilihan jawaban : Ya bobotnya 2, Sebagian bobotnya 1, Tidak Bobotnya 0

Jika semua pertanyaan *Quality Assessment* dijawab Ya maka *score* artikel adalah 10, dalam penelitian ini ditetapkan cutoff *Score* = 9 untuk menjamin artikel yang direview berkualitas tinggi.

Data Ekstraksi

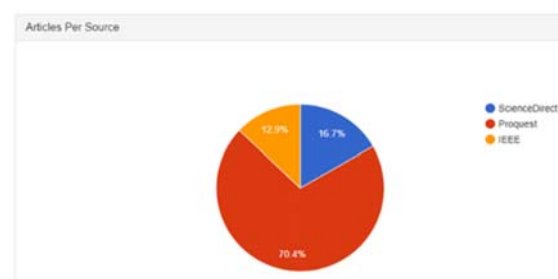
Ada 7 *field* yang menjadi fokus ekstraksi data. Untuk memudahkan dibuatlah pertanyaan ekstraksi data sebagai berikut:

No	Field Ekstraksi	Pertanyaan
1	<i>Author</i>	Siapa <i>author</i> artikel ini?
2	Tahun	Tahun berapa artikel ini diterbitkan?
3	<i>Framework</i>	<i>Framework</i> apa yang digunakan dalam artikel ini?
4	Kriteria	Apa kriteria peneliti memilih <i>framework</i> ini?
5	Kelebihan	Apa kelebihan dari <i>framework</i> ini?
6	Kekurangan	Apa kekurangan dari <i>framework</i> ini?
7	Perpustakaan	Apa artikel ini membahas tentang <i>chatbot</i> di perpustakaan?

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pencarian dapat dilihat dalam tabel 1 dan grafik 1

IEEE	96
Proquest	522
ScienceDirect	124
Total	724

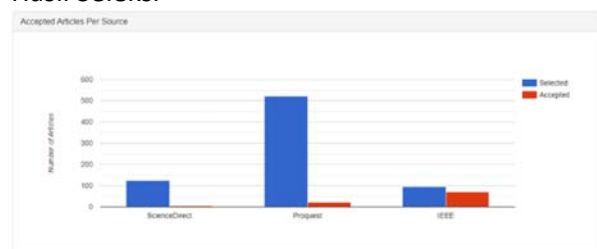


Setelah dilakukan proses seleksi berdasar kriteria inklusi dan eksklusi diperoleh hasil seperti tabel 2 dan grafik 2

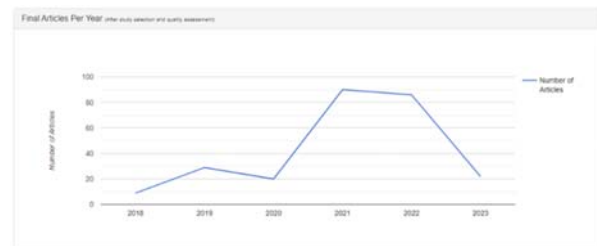
Tabel 2. Perbandingan Hasil Pencarian dengan Hasil Seleksi

Database	Selected	Accepted
IEEE	96	88
Proquest	522	23
ScienceDirect	124	4
Total	724	115

Grafik 2. Perbandingan Hasil Pencarian dengan Hasil Seleksi



Dari metadata terlihat artikel hasil pencarian diterbitkan antara tahun 2018 dan 2023.



Setelah melakukan penilaian terhadap 115 artikel yang lolos seleksi inklusi dan eksklusi, menggunakan *Quality Assessment Checklist* dengan menetapkan *score cutoff* = 9 diperoleh 14 artikel yang siap diekstraksi. Adapun 14 artikel tersebut adalah:

Tabel 3. Judul Artikel yang Lolos *Quality Assessment Checklist*

No	Title	Tahun
1	<i>Automatic classification of Customer Complaints in a Chilean Company Using Dialogflow</i>	2022
2	<i>Chatbot Assistant for English as a Second Language Learners</i>	2020
3	<i>Chatbot as a learning resource? Creating conversational bots as</i>	2019

	<i>a supplement for teaching assistant training course</i>	
4	<i>College Enquiry Chatbot using Rasa Framework</i>	2021
5	<i>Content validation and usability of a chatbot of guidelines for wound dressing</i>	2021
6	<i>Developing English Conversation Chatbot Using Dialogflow</i>	2020
7	<i>Disease Detection Using RASA Chatbot</i>	2022
8	<i>Framework for automating requirement elicitation using a chatbot</i>	2022
9	<i>Healbot: NLP-based Health Care Assistant for Global Pandemics</i>	2022
10	<i>Implementation of Chatbot on University Website Using RASA Framework</i>	2021
11	<i>Krushy – The Farmer Chatbot</i>	2021
12	<i>Preliminary Findings of using Chat-bots as a Course FAQ Tool</i>	2019
13	<i>Towards versatile conversations with data-driven dialog management and its integration in commercial platforms</i>	2021
14	<i>The Use of Artificial Intelligence–Based Conversational Agents (Chatbots) for Weight Loss: Scoping Review and Practical Recommendations</i>	2022

. Dari ekstraksi data dari 14 artikel terlihat tidak ada satupun artikel yang membahas tentang *chatbot* untuk perpustakaan. Dari 14 judul hasil *assessment* ada 1 judul artikel yang tidak memberikan hasil sesuai kriteria ekstraksi data sehingga dalam tabel 4 hanya tersaji 13 judul artikel.

Dari 13 artikel tersebut 5 menggunakan framework Rasa, 6 menggunakan framework *Dialogflow*, 2 menggunakan IBM Watson dan tidak satupun yang menggunakan *Microsoft Bot Framework*.

Dari ekstraksi data dari 14 artikel dapat disintesis kriteria pemilihan *chatbot* adalah:

Berdasarkan hasil ekstraksi data dari 14 artikel, berikut adalah beberapa kriteria pemilihan *chatbot* yang dapat diidentifikasi:

- Kemampuan Penyesuaian *Pipeline NLU: Framework* yang dipilih harus memiliki kemampuan untuk menyesuaikan pipeline Natural Language Understanding (NLU) untuk klasifikasi intent, ekstraksi entitas, dan pemilihan respons. Ini memungkinkan penulis untuk mengoptimalkan pemrosesan bahasa alami dan respons *chatbot*.
- Kemudahan Penggunaan: *Framework* yang dipilih harus mudah digunakan, sehingga penulis dapat dengan mudah mengembangkan *chatbot* tanpa hambatan teknis yang signifikan. Kemudahan penggunaan juga memungkinkan penulis yang tidak memiliki latar belakang teknis yang mendalam untuk memanfaatkan alat tersebut.
- Integrasi dengan *Machine Learning* dan *Natural Language Processing: Framework* yang dipilih harus memiliki integrasi yang baik dengan teknologi *Machine Learning* dan *Natural Language Processing* (NLP). Hal ini memungkinkan *chatbot* untuk memahami bahasa alami dengan lebih baik dan meningkatkan kualitas respons yang diberikan.
- Kemampuan Integrasi dengan Saluran Komunikasi: *Framework* harus mampu menyebarkan *chatbot* di berbagai saluran komunikasi, seperti LMS (*Learning Management System*), situs *web*, aplikasi *mobile*, perangkat, dan sistem respon suara. Ini memungkinkan *chatbot* untuk mencapai pengguna dengan cara yang berbeda dan memaksimalkan dampaknya.
- Kemampuan Memahami Bahasa Alami: *Framework* harus memiliki kemampuan yang baik dalam memahami bahasa alami dan mampu memproses pertanyaan pengguna dengan akurat. Hal ini penting untuk memberikan pengalaman interaksi yang baik dan respons yang relevan.
- Validasi dengan Sistem Ekstraksi Cerita Pengguna Otomatis: *Framework* yang dipilih harus mendukung validasi dengan sistem ekstraksi cerita pengguna otomatis. Ini membantu dalam mengumpulkan persyaratan perangkat lunak secara akurat dan efisien melalui *chatbot*.
- Fleksibilitas dalam Pengembangan: Platform atau *framework* yang dipilih harus memberikan fleksibilitas dalam pengembangan *chatbot* tanpa tergantung pada kerangka kerja tertentu. Ini memungkinkan penulis untuk menggunakan teknik manajemen dialog berbasis data yang diusulkan dengan berbagai platform *chatbot*.
- Alat untuk Pemrosesan Bahasa Alami dan Pembelajaran Mesin: Platform harus menyediakan alat yang memadai untuk pemrosesan bahasa alami dan pembelajaran mesin. Ini membantu *chatbot* dalam memahami pertanyaan pengguna dan merespons dengan baik.

PENUTUP

Dari proses ekstraksi data pada tabel 4 tidak satupun artikel yang membahas *chatbot* pada perpustakaan, sehingga RQ1 dan RQ2 tidak bisa terjawab. Namun studi ini bisa memberi gambaran kriteria pemilihan *chatbot* secara umum dan bisa memberi gambaran kelebihan dan kekurangan dari masing-masing *framework chatbot* seperti diuraikan dalam tabel 5 pada bagian hasil dan pembahasan.

Untuk penelitian selanjutnya bisa dipertimbangkan untuk menggunakan sumber *database* lain seperti Google Scholar, Dimension, Scopus dan *database* lain, sehingga jawaban RQ1 dan RQ2 bisa diperoleh. Jika memang belum terjawab, tentunya ini merupakan peluang untuk melakukan penelitian lebih dalam tentang penerapan *chatbot* di perpustakaan.

DAFTAR PUSTAKA

Amazon Registry Services, I. A. (2019). *CHATBOT DEVELOPMENT Building Bots with Microsoft Bot*

Framework. <https://Discover.Bot/>.
<https://discover.bot/bot-talk/guide-to-bot-building-frameworks/microsoft/>

Avinash Badgujar. (2021). Microsoft Bot *Framework*. <https://Stackshare.io/>.
<https://stackshare.io/microsoft-bot-framework>

Biswas, M. (2018). Microsoft Bot *Framework*.

Chatbots.org Team. (2023). *Dialogflow* Review of Pricing, Features, Pros & Cons, and Bot Builders Expert Advice. <https://www.chatbots.org/>.
<https://www.chatbots.org/Dialogflow>

Cobus Greyling. (2020). Eight Things Differentiating Rasa From Other *Chatbot* Platforms And Why These Eight Elements Might Be What Your Conversational UI Needs. <https://Cobusgreyling.Medium.Com/>.
<https://cobusgreyling.medium.com/eight-things-differentiating-rasa-from-other-chatbot-platforms-5f9531690df1>

Deeva, O. V, & Sharapov, A. A. (2020). DEVELOPMENT OF AN INTELLECTUAL CHAT-BOT FOR APPLICANTS SGUGIT ON THE PLATFORM IBM WATSON ASSISTANT.

Dennis, P. (2023). *Dialogflow* Expert Reviews, Pricing, Alternatives - SSR 2023. <https://www.selectsoftwarereviews.com/>.
<https://www.selectsoftwarereviews.com/reviews/Dialogflow>

Ebenezer, A. S., Jebapriya, S., & Raja Bose, B. J. (2019). Predictive analysis of cryptocurrencies for developing an interactive cryptocurrency *chatbot* using IBM Watson assistant. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(10), 436–447.
<https://doi.org/10.35940/ijitee.I8485.0881019>

Geraldo Lima. (2023). IBM Watson Discovery pros and cons. <https://www.Peerspot.Com/>.
<https://www.peerspot.com/products/ibm-watson-discovery-pros-and-cons>

Grabowski, M. (2018). What Is *Dialogflow* and Why Do You Need It? <https://www.Netguru.Com/>.

<https://www.netguru.com/blog/what-is-Dialogflow>

Janarthanam, S. (2017). Hands-On *Chatbots* and Conversational UI Development: Build *chatbots* and voice user interfaces with Chatfuel, *Dialogflow*, Microsoft Bot *Framework*, Twilio, and Alexa Skills.

Katherine Lazarevich. (2018). How to Document *Chatbot* Requirements. <https://Chatbotsmagazine.Com/>.
<https://chatbotsmagazine.com/how-to-document-chatbot-requirements-7df81275cc66>

Kevin Ashley. (2017). Making Bots More Intelligent. <https://Learn.Microsoft.Com/>.
<https://learn.microsoft.com/en-us/archive/msdn-magazine/2017/march/bot-framework-making-bots-more-intelligent>

Lishchynska, D. (2023). *Chatbot* Requirements: Technical & Non-technical Things to Consider. <https://Botscrew.Com/>.
<https://botscrew.com/blog/essential-chatbot-requirements/>

Living Actor. (2017). 3 Criteria for a Successful *Chatbot* Conversation. <https://Corporate.Livingactor.Com/>.
<https://corporate.livingactor.com/en/criteria-successful-conversation-chatbot/>

Meyer, P. (2021). 14 criteria for (well) choosing a *chatbot* solution. <https://Towardsdatascience.Com/>.
<https://towardsdatascience.com/14-criteria-for-well-choosing-a-chatbots-solution-2e788aace3b8>

Prajugjit, N., Silapasuphakornwong, P., Sookhanaphibarn, K., & Uehira, K. (2023). Friendly *Chatbot* with IBM Watson Assistant Support Elderly Delightful in Smart Mirror. 2022 IEEE 11th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), 332–334.
<https://doi.org/10.1109/gcce56475.2022.10014288>

Rakesh Kumar Sharma. (2020). An Analytical Study and Review of open source *Chatbot*

framework, Rasa. International Journal of Engineering Research And, V9(06), 1011–1014.
<https://doi.org/10.17577/ijertv9is060723>

Ramani, A., & Vignesh, A. (2019). A Conversational User Interface (CUI) *Chatbot* Using Microsoft Bot *Framework*. *Networking and Communication Engineering*, 11, 193–195.

Rao, K. (2019). *Dialogflow*— An Overview. <https://Chatbotslife.Com/>.
<https://chatbotslife.com/Dialogflow-in-a-nutshell-5a66c0bc25fe>

Sharath Srinivasan. (2018). IBM Watson: Pros and Cons. <https://Prezi.Com/>.
<https://prezi.com/p/-ztudo24ompt/ibm-watson-pros-and-cons/>

Stephanie. (2020). Top 7 Requirements For *Chatbot* Software. <https://Onlim.Com/>.
<https://onlim.com/en/top-requirements-for-chatbot-software/>

Team, C. (2020). What is *Dialogflow* ? <https://Comparecamp.Com/>.
<https://comparecamp.com/Dialogflow-review-pricing-pros-cons-features/>

Team, G. (2023). *Dialogflow* Reviews. <https://Www.Getapp.Com/>.
<https://www.getapp.com/emerging-technology-software/a/Dialogflow/reviews/>

Team, I. (2023). IBM Watson Assistant. <https://Www.Getapp.Com/>.
<https://www.getapp.com/emerging-technology-software/a/ibm-watson-assistant/>

Team, I. W. (2023). IBM Watson Assistant Reviews & Product Details. <https://Www.G2.Com/>.
<https://www.g2.com/products/ibm-watson-assistant/reviews>

Team, M. (2023). Bots and SDKs. <https://Learn.Microsoft.Com/>.
<https://learn.microsoft.com/en-us/microsoftteams/platform/bots/bot-features?tabs=dotnet>

Team, T. (2023). Azure Bot Service (Microsoft Bot *Framework*). <https://Www.Trustradius.Com/>.

<https://www.trustradius.com/products/azure-bot-service/reviews?qs=pros-and-cons#overview>

Toba, H., & Wijaya, B. (2020). Implementasi Sistem Tanya Jawab Berbasis Skenario untuk Mendukung Proses Akademik dengan IBM Watson Assistant. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 6(2), 154.
<https://doi.org/10.26418/jp.v6i2.40715>

Verani, E. (2020). Everyone Wants a *Chatbot*: How to Evaluate *Chatbot* Companies so You Chose the Best One. <https://Www.Inbenta.Com/>.
<https://www.inbenta.com/en/blog/select-chatbot-companies/>

Weebly. (2023). IBM WATSON. <http://ibmwatson237.Weebly.Com/>.
<http://ibmwatson237.weebly.com/advantages--disadvantages.html>.