

Aplikasi Chatbot sebagai Layanan Informasi Virtual pada Website Infinite Learning

Hugo Irfenz Syarof ^{1,*}, Isram Rasal ¹

¹ Program Studi Informatika, Universitas Gunadarma, Indonesia

* Correspondence: hugosyarof@student.gunadarma.ac.id

Copyright: © 2024 by the authors

Received: 28 Januari 2024 | Revised: 30 Januari 2024 | Accepted: 3 Maret 2024 | Published: 20 Juni 2024

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan implementasi layanan informasi virtual berbentuk chatbot berbasis kecerdasan buatan (AI) pada website *Infinite Learning*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi chatbot sebagai layanan informasi virtual untuk meningkatkan kualitas dan keefektifan pembelajaran digital. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* guna mengembangkan produk dan menguji tingkat efektivitasnya, dengan model *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pembuatan sistem, dan implementasi serta uji coba. Chatbot ini dirancang dan dibangun dengan bantuan aplikasi IBM, yaitu Watson Assistant dan Smart Document Understanding. Pengujian dalam penelitian ini menggunakan *Black box testing* untuk mendeteksi masalah pada sistem. Data dikumpulkan melalui survei, angket dan wawancara dengan pengguna, dan dianalisis untuk mengevaluasi kinerja *chatbot*. Hasil penemuan kami berupa layanan informasi virtual pada website *Infinite Learning* menggunakan *chatbot* yang terintegrasi dengan teknologi aplikasi IBM. Hasil pengujian menunjukkan sistem berjalan dengan baik dengan *acceptable score* sebesar 83%

Kata kunci: *infinite learning*; *ibm*; *watson assistant*; *chatbot*; *website*

Abstract

This research focuses on the development and implementation of virtual information services in the form of an artificial intelligence (AI)-based chatbot on the Infinite Learning website. The primary goal of this study is to develop a chatbot application as a virtual information service to improve the quality and effectiveness of digital learning. The method used is Research and Development to develop the product and test its effectiveness, with the System Development Life Cycle (SDLC) model including stages of needs analysis, system design, system creation, and implementation as well as testing. This chatbot was designed and built with the help of IBM applications, namely Watson Assistant and Smart Document Understanding. Testing in this study used Black box testing to detect problems in the system. Data was collected through surveys, questionnaires, and interviews with users, and analysed to evaluate the chatbot's performance. Our findings are a virtual information service on the Infinite Learning website using a chatbot integrated with IBM application technology. The test results show the system runs well with an acceptable score of 83%.

Keywords: *infinite learning*; *ibm*; *watson assistant*; *chatbot*; *website*

PENDAHULUAN

Era teknologi yang terus berkembang, penggunaan chatbot sudah semakin berkembang pada hampir semua bidang seperti kesehatan, bisnis, dan Pendidikan (Hakim et al., 2020). Sebagai contoh, Rahma et al. (2018) telah menerapkan aplikasi chatbot untuk menangani pemesanan di Usaha Kecil Menengah pemasaran produk susu sapi dengan nama Milkibot. Chatbot pada bidang pendidikan dapat dikembangkan untuk membuat kuis interaktif & tanya



jawab otomatis, serta sebagai media yang dapat memberikan informasi secara instan sesuai dengan yang diminta oleh pengguna saat kapan saja dan dapat diakses melalui ponsel pintar atau komputer (Laksana & Fiangga, 2022). Pada konteks ini, chatbot memberikan solusi yang efektif untuk meningkatkan interaksi antara pengguna dan website. Chatbot dapat digunakan untuk membantu kegiatan tanya jawab yang sering kali ditanyakan berulang-ulang yang dapat dilakukan setiap saat tanpa terkendala waktu (Adamopoulou & Moussiades, 2020; Luo et al., 2022; Yuniar & Purnomo, 2019). Dengan memberikan respons yang instan dan personal, chatbot merampingkan komunikasi, mengurangi waktu respons, dan memberdayakan siswa untuk menemukan informasi dan sumber daya secara efisien (Oliveira & Matos, 2023).

Pembelajaran interaktif berbasis teknologi menjadi esensial dalam dunia pendidikan, terutama dalam mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan di dunia kerja yang dinamis. Program Kampus Merdeka, dalam kolaborasi dengan Infinite Learning dari PT Kinema Systrans Multimedia, menawarkan pelatihan di bidang-bidang seperti Web Development, Mobile Android, Hybrid Cloud and AI, dan Game Development.

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi website Infinite Learning adalah keterbatasan dalam penyampaian informasi dan interaksi pengguna melalui website Infinite Learning. Hasil dari wawancara dengan 30 pengguna telah mengungkapkan ketidakmampuan website Infinite Learning dalam menyampaikan informasi yang relevan, navigasi yang kompleks, serta tampilannya yang kurang menarik bagi pengguna. Permasalahan ini mengurangi efektivitas proses pembelajaran dan membatasi akses informasi yang krusial dalam pendidikan.

Sebagai solusi, penelitian ini mengusulkan implementasi layanan informasi virtual pada website Infinite Learning menggunakan chatbot yang terintegrasi dengan teknologi IBM Cloud Watson Assistant dan Watson Discovery. Pendekatan ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan interaksi dan penyampaian informasi yang ada. Menurut Thorat & Jadhav (2020), chatbot dengan AI membuat Chatbot mampu menjawab pertanyaan yang kompleks. Selain itu, menurut Chow et al. (2023), performa dari chatbot dapat ditingkatkan dengan AI, yang bisa membuat *chatbot* lebih unggul dibandingkan dengan website konvensional dan google search karena chatbot dapat mempelajari permintaan pengguna dan meningkatkan pengetahuannya dengan tiap interaksinya. Georgescu (2018) juga menyoroti potensi besar chatbot sebagai alat edukasi yang hemat biaya dan ramah pengguna. Hasil dari penelitian ini akan meliputi kuesioner melalui Google Form yang menggunakan skala Likert atau skala kepuasan pengguna, yang diperoleh dari 8 Mentor dan 22 Mentee dari Infinite Learning.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lubis & Sumartono (2023) telah menciptakan chatbot untuk meningkatkan layanan akademik. Hasil temuan mereka menunjukkan bahwa implementasi layanan akademik berbasis chatbot dapat meningkatkan interaksi mahasiswa dengan memberikan akses informasi yang cepat dan mudah terhadap informasi mengenai kediataan akademik di kampus. Namun, penelitian tersebut mengalami kekurangan dalam aspek percakapan yang alami dan responsif, serta belum mengeksplorasi penggunaan chatbot dalam konteks pembelajaran berbasis website, maka dari itu penelitian ini penting dilakukan dilihat dari keunggulannya chatbot dan diimplementasikan dalam konteks pembelajaran serta pemberian informasi berbasis chatbot website.

Hertantyo et al. (2021) pada penelitiannya juga telah membuat chatbot yang terintegrasi pada website. Disimpulkan bahwa dengan adanya chatbot pada website dapat menjawab semua pertanyaan dengan cepat, dan penggunaan chatbot dapat meningkatkan efisiensi dan interaksi kepada pengguna. Namun dalam penelitian tersebut, varian pertanyaan yang sesuai tidak banyak dan tidak ada popup dalam website. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengintegrasikan fitur pertanyaan serta respon yang variatif serta pop up chatbot di dalam website.

Selain itu, Rusmarasy et al. (2019) pada penelitiannya telah membuat chatbot pada platform aplikasi pembelajaran. Disimpulkan bahwa dengan adanya chatbot pada platform

pembelajaran dapat memotivasi pengguna dan chatbot yang diciptakan aktif menangkap perilaku pengguna dan menampilkan pesan berdasarkan perilaku pengguna. Namun dalam penelitian tersebut, chatbot masih belum bisa merespon input kata yang salah. Oleh karena itu, penelitian ini akan menyediakan respon untuk input kata yang bahkan tidak ada dalam *keyword intent*.

Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengembangkan aplikasi chatbot sebagai layanan virtual dengan harapan dapat menjadikan proses pembelajaran lebih interaktif dan menarik, meningkatkan kualitas pembelajaran digital, serta memastikan informasi relevan dapat diakses dengan mudah oleh mahasiswa, dengan mempertimbangkan kekurangan dari penelitian sebelumnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak signifikan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, serta memberikan pengalaman pengguna yang lebih memuaskan melalui penyediaan informasi real time yang dapat diakses secara cepat dan mudah oleh pengguna.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan metodologi *Research and development* dengan model *Software Development Life Cycle (SDLC) Waterfall* yang diintegrasikan dalam pengembangan chatbot untuk website Infinite Learning. Metode waterfall adalah pendekatan software development *life cycle* pada fase paling awal untuk pengembangan perangkat lunak dengan alur bersifat serial dan termasuk metode pengembangan perangkat lunak tertua (Satria et al., 2023). SDLC merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang terstruktur (Setiany et al., 2021), meliputi serangkaian tahapan yang sistematis yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, pembuatan sistem, dan implementasi serta uji coba.

Tahap Analisis data dilakukan dengan memahami kebutuhan data, proses, fungsional, dan non-fungsional yang berkaitan dengan chatbot. Tahap analisis dimulai dengan klasifikasi intent. Klasifikasi intent adalah proses untuk mengetahui tujuan dari pesan secara umum. Chatbot ini menggunakan NLP dalam proses pengklasifikasian intent agar chatbot lebih mudah mengidentifikasi kata-kata atau keyword yang dituliskan pengguna untuk direspon. NLP adalah disiplin ilmu komputer yang bertujuan untuk memahami konsep dan maksud dari bahasa manusia (Huda, 2019). Analisis ini mengidentifikasi 12 intent utama yang akan diakses oleh pengguna, termasuk 'Halo', 'Apa itu Infinite Learning', dan 'Lowongan Kerja'. Penemuan ini menjadi dasar yang jelas untuk menentukan fitur dan fungsionalitas chatbot.

Berdasarkan analisis tersebut, kami memutuskan untuk menggunakan IBM Cloud dengan fitur IBM Watson assistant dan Watson Discovery. IBM Cloud dengan fitur IBM Watson Assistant dan IBM Watson Discovery dipilih sebagai platform terbaik untuk membangun chatbot ini. Hal ini dikarenakan cloud computing memungkinkan sumber daya komputasi yang lebih kuat, akses ke data besar, dan pembelajaran kolektif (Elfaki et al., 2023). IBM watson merupakan sekumpulan muticloud platform untuk mengembangkan kecerdasan buatan yang disediakan oleh IBM (Falakh et al., 2020). Watson Assistant dipergunakan untuk spesialisasi pembuatan chatbot, dan IBM Watson Discovery untuk pengolahan data. Selain itu, Microsoft Word digunakan untuk dokumentasi, dan VS Code untuk pengembangan.

Selanjutnya, pada tahap perancangan system atau desain sistem kami menggunakan use case diagram. Use case diagram atau diagram use case adalah diagram untuk memodelkan perilaku suatu system yang akan dirancang dengan menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor yang akan menggunakan system (Hutabri dan Putri, 2019).

Selanjutnya, pada tahap pembuatan system diindikasikan dengan jadinya chatbot dan bisa di deploy, dan uji coba meliputi hasil uji coba dari mentee yang akan dihitung menggunakan skala likert. Dengan Skala Likert, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan.

Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan Skala Likert memiliki lima kategori: Sangat Tidak Setuju (1), Tidak Setuju (2), Ragu-Ragu (3), Setuju (4), dan Sangat Setuju (5)(Simamora, 2022). Dari 30 responden yang masing-masing memberikan lima respon, terkumpul total 150 respon. Hasil penilaian ini kemudian dihitung untuk mendapatkan skor keseluruhan berdasarkan bobot pada skala Likert. Perhitungan persentase didapatkan dengan cara menjumlahkan seluruh respon yang berasal dari responden untuk masing-masing bobot, kemudian dari hasil tersebut dilakukan penjumlahan secara keseluruhan. Selanjutnya untuk masing-masing hasil dari jumlah respon tiap bobot akan dibagi dengan jumlah keseluruhan lalu dikalikan dengan seratus (Asmi & Rasal, 2023).

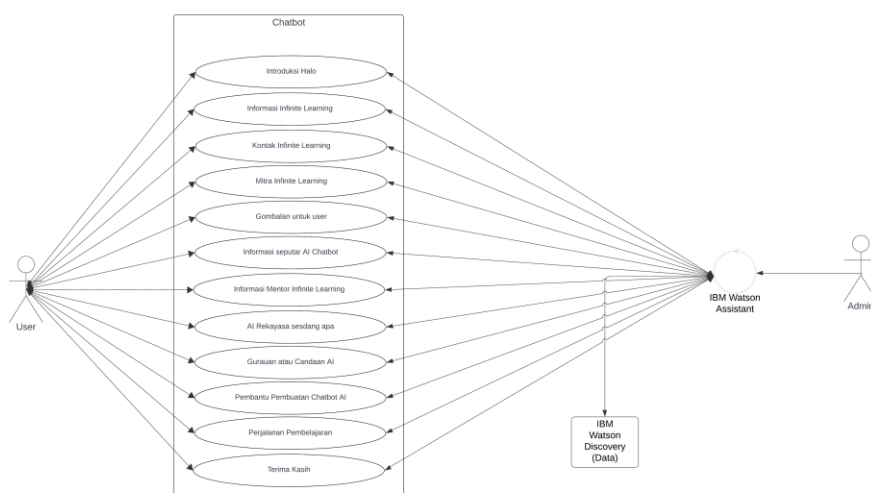
Lalu, pengujian chatbot menggunakan *black box testing*, dan dibagi dua menjadi pengujian internal dan eksternal. Pengujian dengan *black box testing* dipilih pengujian perangkat lunak menggunakan metode *black box testing* terbukti memberikan kemudahan kepada penguji perangkat lunak dalam hal pengujian fungsionalitas pada perangkat lunak. Teknik analisis data pada tahap ini dilakukan secara kuantitatif menggunakan survey berbentuk google form dan *Acceptability Score* untuk mengevaluasi fungsionalitas dan interaksi chatbot dari mentee, dengan fokus pada pengujian input dan output.

Lalu, untuk tahap implementasi dari penelitian ini menggunakan Teknik statistik deskriptif untuk melihat respon pengguna terhadap layanan virtual chatbot serta mengetahui acceptable score dari chatbot ini dengan memberikan survey dan angket dengan skala likert sebagai instrumen pengumpulan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

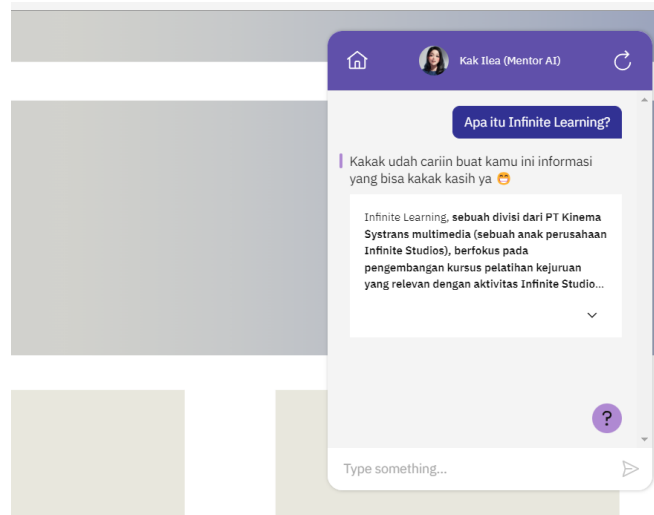
Pada gambar 1 terdapat rancangan sistem berupa use case diagram yang menggambarkan pengguna sistem (user) yang dapat melakukan beberapa interaksi terhadap sistem dengan menanyakan *keyword* kepada chatbot yang terkait dengan salah satu intent. Kemudian IBM Wattson Assistant akan merespon sesuai dengan IBM Wattson Discovery. Dalam tahap pembuatan sistem, model chatbot yang telah dirancang berhasil diaplikasikan dan diunggah ke GitHub. Selanjutnya, deployment chatbot berhasil dilakukan pada website Vercel.



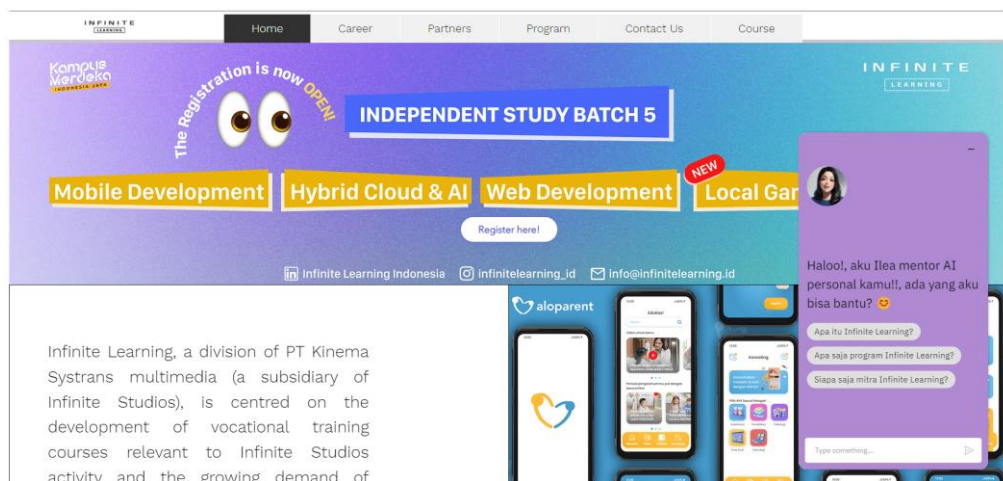
Gambar 1. Diagram use case

Kemudian, pada gambar 2 terlihat hasil preview chatbot yang telah diolah menggunakan IBM Watson Assistant yang dibantu pengolahan data serta penyimpanannya oleh IBM Watson Discovery, preview ini bisa digunakan sebagai acuan sebelum tahap pembuatan system, dan merupakan prototipe atau rancangan dari model yang aslinya akan di deploy. Hasil pada

Gambar 3 menunjukkan bahwa *chatbot* telah siap untuk tahap pengujian dan implementasi kepada deployment website. Sementara itu, hasil implementasi dan uji coba pada gambar 4 menunjukkan bahwa chatbot yang telah di-deploy di Vercel berhasil diintegrasikan ke dalam website resmi *Infinite Learning*.



Gambar 2. Preview chatbot



Gambar 3. Hasil chatbot

Hasil website tersebut kemudian di uji coba dalam survey berbentuk Google Form yang telah dibagikan kepada 30 orang, termasuk 8 Mentor dan 22 Mentee melalui grup Telegram, bertujuan untuk menilai performa Chatbot Kak Ilea. Form ini terdiri dari 5 pertanyaan yang menggunakan skala Likert. Hasil dari pengumpulan data tersedia pada tabel 1.

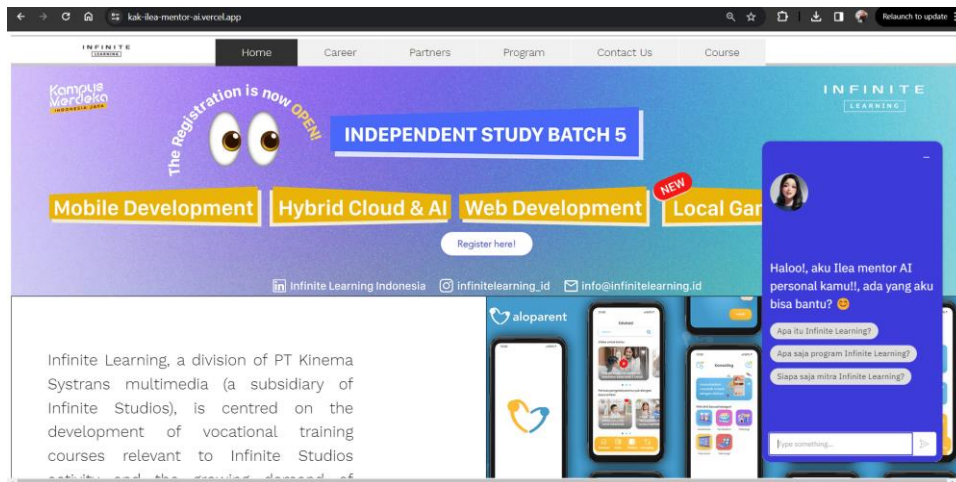
Tabel 1. Hasil uji eksternal

Kategori	Bobot Poin	Jumlah Respon	Skor total per Kategori	Persentase skor per kategori
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	0 %
Tidak Setuju	2	0	0	0%
Ragu Ragu	3	25	75	10%
Setuju	4	75	300	40%
Sangat Setuju	5	50	250	33%
<i>Acceptability Score</i>				83%

Tabel 2 berisi hasil pengujian *black box* oleh kami yang menampilkan hasil berupa seluruh elemen dan komponen dari sistem telah berjalan dengan baik. Pengujian *black box* dilakukan pada website infinite learning itu sendiri. Dalam melakukan pengujian aplikasi chatbot pada website, maka metode pengujian yang digunakan adalah *black box testing*.

Tabel 2. Pengujian *black box*

Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan
Intent Introduksi Halo	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Halo", "Hi", atau "Selamat pagi"	Berhasil
Intent Informasi Infinite Learning	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Apa itu Infinite Learning?", "Info Infinite Learning", atau "Tentang Infinite Learning"	Berhasil
Intent Kontak Infinite Learning	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Kontak Infinite Learning", "Cara menghubungi", atau "Alamat Infinite Learning"	Berhasil
Intent Mitra Infinite Learning	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Mitra kerjasama", "Siapa mitra Infinite Learning?", atau "Kolaborasi Infinite Learning"	Berhasil
Intent Gombalan untuk User	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Gombalan", "Kata manis", atau "Buat aku tersenyum"	Berhasil
Intent Informasi seputar chatbot	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Fungsi chatbot", "Chatbot bisa apa saja?"	Berhasil
Intent Informasi mentor Infinite Learning	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Daftar mentor", "Profil mentor"	Berhasil
Intent AI Rekayasa sedang apa	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Proyek AI terkini", "AI rekayasa kerja apa?"	Berhasil
Intent Candaan dari AI	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Lelucon", "Cerita lucu", atau "Bikin aku ketawa dong"	Berhasil
Intent Pembantu pembuatan chatbot AI	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Cara buat chatbot", "Membangun chatbot AI", atau "Langkah pembuatan chatbot"	Berhasil
Intent Perjalanan Pembelajaran Infinite Learning	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Sejarah Infinite Learning", "Perkembangan Infinite Learning", atau "Capaian Infinite Learning"	Berhasil
Intent Terima Kasih	Pengguna menginput pertanyaan yang menyamai keyword "Terima kasih", "Makasih banyak".	Berhasil



Gambar 4. Hasil deployment di vercel

Pembahasan

Integrasi chatbot dengan teknologi IBM Cloud Watson Assistant dan Discovery di website Infinite Learning merupakan langkah inovatif dalam memajukan pengalaman pengguna dan memperluas aksesibilitas informasi. Dengan dibekali 12 Intent yang dirancang khusus, chatbot ini menawarkan respons yang tidak hanya terbatas pada teks, tetapi juga gambar dan dokumen, memenuhi kebutuhan informasi pengguna secara komprehensif. Kemampuan ini mencerminkan kemajuan signifikan dalam teknologi chatbot, memfasilitasi interaksi yang lebih dinamis dan informatif dengan pengguna.

Analisis kebutuhan yang mendalam mengungkapkan preferensi pengguna terhadap interface yang intuitif dan mampu berkomunikasi dengan bahasa alami, mirip dengan interaksi manusia. Implementasi bahasa yang natural dan responsif oleh chatbot ini berhasil menciptakan dialog yang lebih relatable dan mudah dimengerti, memperkuat keterlibatan pengguna. Kemampuan untuk mengupdate konten secara real-time dan mempercepat implementasi perubahan secara langsung pada website menambah nilai lebih, memastikan bahwa informasi yang disampaikan selalu terkini dan relevan.

Feedback positif dari pengguna, yang diperoleh melalui uji *acceptable score*, menegaskan efektivitas chatbot sebagai alat pendukung pembelajaran digital. Namun, terdapat juga indikasi adanya ruang untuk peningkatan, khususnya dalam aspek perluasan fitur dan intent. Kritik ini menunjukkan pentingnya iterasi berkelanjutan dalam pengembangan chatbot, dengan tujuan untuk memperkaya pengalaman pengguna dan meningkatkan kualitas layanan.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, seperti oleh Lubis & Sumartono, (2023) dan Hertantyo et al. (2021), temuan kami menunjukkan perbedaan signifikan dalam penggunaan dan fungsionalitas chatbot. Penelitian-penelitian sebelumnya menyoroti kekurangan dalam aspek percakapan alami, dimana respons chatbot sering kali terasa kaku dan kurang mengalir. Berbeda dengan temuan dari penelitian ini, yang lebih menekankan pada penciptaan interaksi yang alami dan konten yang dinamis. Selain itu, penelitian ini juga berhasil mengintegrasikan chatbot pada website yang bisa diakses melalui pop up tanpa harus membuka tab baru. Hasil pengujian eksternal menghasilkan skor kepuasan 83% (*acceptable*) dari uji kelayakan menandakan adanya peningkatan signifikan dalam penerimaan pengguna dan relevansi chatbot dengan kebutuhan pengguna. Sedangkan, dari hasil pengujian internal, website infinite learning sudah berjalan seperti yang diharapkan.

Secara keseluruhan, hasil temuan ini tidak hanya menunjukkan kemajuan dalam implementasi chatbot sebagai mentor digital, tetapi juga memberikan wawasan berharga tentang pentingnya interaksi yang alami dan responsif untuk meningkatkan pengalaman

pengguna. Diharapkan chatbot dapat terus ditingkatkan untuk memenuhi dan melebihi ekspektasi pengguna.

SIMPULAN

Layanan virtual chatbot sebagai mentor digital di website Infinite Learning bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan keefektifan pembelajaran digital. Dengan menghadirkan sistem respons yang dinamis dan interaktif melalui 12 Intent yang mencakup berbagai kebutuhan informasi, chatbot ini berhasil menawarkan metode penyampaian informasi yang intuitif dan alami. Aplikasi ini juga layak untuk digunakan berdasarkan hasil uji *black box* yang berjalan sesuai dengan harapan dan angket yang diberikan kepada pengguna dengan *acceptability score* sebesar 83% (*acceptable*), sehingga layanan virtual chatbot ini dapat diterima oleh pengguna.

REFERENSI

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. In *IFIP international conference on artificial intelligence applications and innovations* (pp. 373-383). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- Asmi, R. N. dan Rasal, I. (2023). Modul Customer Service pada Aplikasi Komputerisasi Standar Akuntansi Perbankan berbasis Website. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*. 7(2): 247–256. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i2.21190>
- Chow, J. C. L., Sanders, L. dan Li, K. (2023). Design of an Educational Chatbot Using Artificial Intelligence in Radiotherapy. *AI*. 4(1): 319–332. <https://doi.org/10.3390/ai4010015>
- Elfaki, A. O., Abduljabbar, M., Ali, L., Alnajjar, F., Mehjar, D., Marei, A. M., Alhmiedat, T., dan Al-Jumaily, A. (2023). Revolutionizing Social Robotics: A Cloud-Based Framework for Enhancing the Intelligence and Autonomy of Social Robots. *Robotics*. 12(2): 1-12. <https://doi.org/10.3390/robotics12020048>
- Falakh, Z. F., Muhammad, E., Jonemaro, A., & Akbar, M. A. (2020). Penerapan Kontrol Berbasis Suara Pada Game Pesawat Tempur Menggunakan IBM Watson. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*. 4(3): 798–815.
- Georgescu, A.A. (2018). Chatbots for Education—Trends, Benefits and Challenges. *Conference Proceedings of the «eLearning and Software for Education» (eLSE)*. 14(2): 195–200. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-18-097>
- Hakim, L., Gustina, S., Putri, S. F., Faudiah, U., Studi, P., Informasi, T., dan Proklamasi, U. (2020). Perancangan Chatbot di Universitas Proklamasi 45. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(1), 91–100. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i1.2157>
- Hertantyo, G. B., Wilonotomo, W., dan Fairda, M. (2021). Pembuatan Aplikasi Chatbot Berbasis Website di Kantor Imigrasi Kelas I TPI Jakarta Timur. *TEMATICS: Technology Management and Informatics Research Journals*, 3(2): 1–12. <https://doi.org/10.52617/tematics.v3i2.323>
- Huda, I. (2021). Implementasi Natural Language Processing (NLP) Untuk Aplikasi Pencarian Lokasi. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, 3(2), 15–28. <https://doi.org/10.22146/JNTT.35036>
- Hutabri, E., & Putri, A. D. (2019). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial untuk Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, 8(2), 57–64. <https://doi.org/10.31629/sustainable.v8i2.1575>
- Laksana, F. S. W dan Fiangga, S. (2022). The Development of Web-based Chatbot as a Mathematics Learning Media On System of Linear Equations in Three Variables. *MATHEdunesa* 11(1): 145-154. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n1.p145-154>

- Lubis, A., & Sumartono, I. (2023). Implementasi Layanan Akademik Berbasis Chatbot untuk Meningkatkan Interaksi Mahasiswa. *RESOLUSI: Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi*, 3(5), 246-252.
- Luo, B., Lau, R. Y., Li, C., & Si, Y. W. (2022). A critical review of state-of-the-art chatbot designs and applications. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 12(1), e1434. <https://doi.org/10.1002/widm.1434>
- Oliveira, P. F., & Matos, P. (2023). Introducing a Chatbot to the Web Portal of a Higher Education Institution to Enhance Student Interaction. *Engineering Proceedings*. 56(1): 128-132. <https://doi.org/10.3390/asec2023-16621>
- Rahma, A. D., Imamah, F., Andre, Y. M., & Ardiansyah. (2018). Aplikasi Chatbot (Milki Bot) Yang Terintegrasi Dengan Web CMS Untuk Customer Service Pada UKM MINSU. *Jurnal Cendikia*, XVI: 100–106.
- Rusmarasy, B., Priyambadha, B., & Pradana, F. (2019). Pengembangan Chat Bot pada CoMa untuk Memberikan Motivasi Kepada Pengguna Menggunakan AIML. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 3(5): 4484-4490.
- Satria, A., Ramadhani, F., & Sari, I. P. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Penerima Peserta Didik Baru (PPDB) Sekolah Mengengah Kejuruan Telkom 2 Medan Menggunakan CodeIgniter. *Jurnal WAHANA Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(1), 24-31. <https://doi.org/10.56211/wahana.v2i1.285>
- Setiany, A. P., Noviyanto, D., Irfansyahfalah, M., Aisah, S., Saifudin, A., & Kusyadi, I. (2021). Penggunaan Metode System Development Life Cycle (SDLC) dalam Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Kas Sekolah. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 4(3), 179–186.
- Simamora, B. (2022). Skala Likert, Bias Penggunaan dan Jalan Keluarnya. *Jurnal Manajemen*, 12(1), 84–93. <https://doi.org/10.46806/jman.v12i1.978>
- Thorat, S. A., & Jadhav, V. (2020). A review on implementation issues of rule-based chatbot systems. *Proceedings of the international conference on innovative computing & communications (ICICC)*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3567047>
- Yuniar, E. dan Purnomo, H. (2019). Implementasi Chatbot “Alitta” Asisten Virtual Dari Balittas Sebagai Pusat Informasi Di Balittas. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*. 13(1):24–35. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v13i1.714>