

DIABETES VIRTUAL ASSISTANT “DIVISTANT”: ASISTEN DIGITAL BERBASIS CHATBOT UNTUK HIDUP LEBIH BAIK DENGAN DIABETES

Maulana Muhammad^{1*}, Surya Dwi Pramana², Fadli Dwi Erfianto³, Akhmad Yudha Aryandi⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika, Politeknik Harapan Bersama; Jl. Mataram No.9, Pesurungan Lor, Kec. Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah 52147; Telp (0283) 352000

Keywords:

diabetes;
chatbot;
virtual assistant;
asisten digital;
usability testing

Correspondent

maulanakhalid27@gmail.com

Abstrak. Diabetes melitus merupakan salah satu masalah kesehatan utama secara global, dengan *diabetes melitus* (DM) sebagai salah satu subtipe yang signifikan. Deteksi dini memegang peran krusial dalam mengurangi risiko kesehatan yang terkait dengan DM, di mana algoritma klasifikasi dapat dimanfaatkan untuk mendukung diagnosis tepat waktu. Peningkatan kadar glukosa darah merupakan indikator utama diabetes, sehingga intervensi dini yang tepat sangat diperlukan untuk mencegah komplikasi. Penelitian ini menyajikan pengembangan Diabetes Virtual Assistant (DIVISTANT), sebuah asisten digital berbasis *chatbot* yang dirancang untuk membantu penderita diabetes dalam memantau kondisi kesehatan, memberikan materi edukasi, serta mengingatkan jadwal perawatan. Evaluasi dilakukan secara komprehensif melalui *Web Testing*, *Mobile Testing*, *Performance Testing*, dan *User Acceptability Testing* (UAT) guna memastikan keandalan fungsional, desain yang berpusat pada pengguna, serta performa sistem yang optimal. Metode pengujian yang digunakan meliputi Selenium, *Unit Testing*, *Integration Testing*, dan GTMetrix untuk menilai fungsionalitas, kegunaan, dan efisiensi kinerja aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa DIVISTANT mampu memfasilitasi pemantauan pola makan penderita diabetes secara mandiri dan akurat. Aplikasi ini memperoleh skor *System Usability Scale* (SUS) sebesar 78,166 yang dikategorikan sebagai *usability* rata-rata, sehingga memiliki potensi praktis untuk diadopsi secara lebih luas dalam manajemen mandiri penderita diabetes.



Copyright © JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. Diabetes mellitus is a major global health concern, with diabetes mellitus (DM) being one of its significant subtypes. Early detection plays a crucial role in reducing the health risks associated with DM, where classification algorithms can be utilized to support timely diagnosis. Elevated blood glucose levels are the primary indicator of diabetes, making appropriate early intervention essential to prevent complications. This study presents the development of the Diabetes Virtual Assistant (DIVISTANT), a chatbot-based digital assistant designed to assist individuals with diabetes in monitoring their health status, providing educational materials, and reminding them of treatment schedules. A comprehensive evaluation was carried out through *Web Testing*, *Mobile Testing*, *Performance Testing*, and *User Acceptability Testing* (UAT) to ensure functional reliability, user-centered design, and optimal system performance. Testing methodologies included Selenium, *Unit Testing*, *Integration Testing*, and GTMetrix to assess the application's functionality, usability, and performance efficiency. The results indicate that DIVISTANT facilitates independent and accurate dietary monitoring for diabetes patients. The application achieved a *System Usability Scale* (SUS) score of 78.166 categorized as average usability, indicating its practical potential for broader adoption in diabetes self-management.

1. PENDAHULUAN

Diabetes merupakan penyakit kronis yang prevalensinya terus meningkat secara global. Pada tahun 2021, diperkirakan 537 juta orang dewasa mengidap diabetes, dan angka ini diproyeksikan meningkat hingga 643 juta pada tahun 2030 serta 783 juta pada tahun 2045 [1], [2]. Di Indonesia sendiri, kasus diabetes menunjukkan tren yang mengkhawatirkan. Data Riskesdas 2023 menyebutkan bahwa jumlah penderita diabetes mencapai sekitar 19,5 juta orang (sekitar 10,7% populasi), dan prediksi oleh IDF menyebut jumlah ini dapat meningkat hingga sekitar 20,4 juta jiwa pada tahun 2024 [3], [4].

Berikut adalah beberapa data diabetes dari tahun 2021 sampai 2024:

Tabel 1.1 Data Kasus Diabetes

No	Jenis Data	Tahun	Angka
1	Prevalensi Diabetes	2021	10,8%
2	Prevalensi Diabetes	2023	11,7%
3	Jumlah Penderita Diabetes	2024	>20 juta

Data di atas [5], [6], [7], menunjukkan tren peningkatan prevalensi dan jumlah penderita diabetes di Indonesia dari tahun 2021 hingga proyeksi tahun 2024. Peningkatan ini menyoroti pentingnya upaya pencegahan dan penanganan yang efektif untuk mengatasi masalah kesehatan ini.

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi perkembangan dan pengelolaan diabetes adalah pola makan. Pemilihan makanan yang tepat dan pengaturan porsi yang benar sangat penting dalam menjaga kestabilan kadar gula darah penderita diabetes. Manajemen mandiri (*self-management*) merupakan pilar utama dalam pengendalian diabetes dan peningkatan kualitas hidup pasien [8]. Namun, banyak penderita diabetes kesulitan dalam mengidentifikasi kandungan gizi makanan mereka, terutama ketika mereka tidak memiliki akses langsung ke ahli gizi atau pendamping yang kompeten. Di Indonesia, sejumlah kendala seperti keterbatasan akses ke edukasi kesehatan, minimnya tenaga ahli, serta kesulitan dalam memahami dan memonitor konsumsi nutrisi secara mandiri menjadi hambatan dalam pengelolaan penyakit ini. Kurangnya akses terhadap informasi yang terpercaya menjadi salah satu kendala utama, karena banyak penderita diabetes yang tidak memiliki

pengetahuan yang cukup mengenai cara pengelolaan penyakit ini, baik dari segi pola makan, perawatan diri, maupun pemantauan kesehatan. Selain itu, pencarian layanan kesehatan yang sesuai dan dekat dengan lokasi penderita sering kali menjadi masalah, apalagi dengan adanya keterbatasan fasilitas kesehatan di beberapa daerah.

Intervensi kesehatan digital (*Digital Health Interventions – DHI*) seperti aplikasi mobile dan platform digital terbukti efektif dalam mendukung manajemen penyakit kronis, termasuk diabetes [9]. Secara khusus, *chatbot* berbasis kecerdasan buatan telah menunjukkan potensi besar dalam mendukung edukasi, motivasi, dan perilaku pengelolaan diri penderita diabetes. Sebuah tinjauan sistematis menemukan bahwa *chatbot* dalam manajemen diabetes dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah, meskipun bukti yang ada masih terbatas dari segi metodologi penelitian [10]. Selain itu, *chatbot* untuk manajemen penyakit kronis lain juga menunjukkan efek positif dalam meningkatkan *engagement* dan hasil perilaku pasien [11].

Perkembangan teknologi digital dalam bidang kesehatan telah menunjukkan kemajuan signifikan, salah satunya melalui pemanfaatan *chatbot* sebagai sarana komunikasi dan edukasi bagi pasien. Meskipun studi terkait *chatbot* kesehatan semakin meluas, masih terdapat kebutuhan yang mendesak terhadap solusi digital yang adaptif, mudah diakses, serta mampu terintegrasi dengan gaya hidup pengguna sehari-hari, khususnya dalam pengelolaan penyakit kronis seperti diabetes.

Menjawab tantangan tersebut, dikembangkan DIVISTANT (*Diabetes Virtual Assistant*), sebuah aplikasi kesehatan berbasis *chatbot* yang dirancang untuk memberikan dukungan personal, edukatif, dan interaktif kepada individu dengan diabetes. Aplikasi ini menawarkan pendekatan yang terstruktur dalam membantu pengguna mengelola kondisi kesehatan mereka secara lebih efisien dan mandiri. DIVISTANT menghadirkan sejumlah fitur utama yang mendukung kebutuhan pengguna, antara lain penyediaan konten edukatif berbasis artikel ilmiah seputar manajemen diabetes, pengobatan terkini, dan perkembangan inovasi dalam perawatan. Artikel-artikel ini disusun untuk meningkatkan literasi kesehatan masyarakat dan memberikan

wawasan yang komprehensif mengenai berbagai aspek pengelolaan diabetes.

Selain itu, aplikasi ini dilengkapi dengan fitur pencarian dan rekomendasi fasilitas kesehatan yang terintegrasi dengan Google Maps, memungkinkan pengguna untuk menemukan rumah sakit atau klinik terpercaya sesuai kebutuhan dan lokasi mereka secara real-time. Fitur ini sangat berguna dalam situasi darurat maupun untuk perawatan rutin yang membutuhkan interaksi langsung dengan tenaga medis profesional.

Keunggulan lain dari DIVISTANT adalah integrasi chatbot generatif berbasis model LLAMA-3, yang berperan sebagai asisten virtual dalam menjawab pertanyaan pengguna terkait jenis-jenis diabetes, metode pencegahan berdasarkan kategori penyakit, serta panduan diet yang sesuai. Chatbot ini juga memungkinkan pengguna memperoleh saran yang lebih spesifik dan relevan sesuai dengan kondisi personal masing-masing.

Melalui penelitian ini, penulis bertujuan untuk mengevaluasi dan mengembangkan penerapan teknologi digital berbasis chatbot dalam mendukung pengelolaan diabetes. Diharapkan, aplikasi DIVISTANT dapat menjadi kontribusi nyata dalam peningkatan kualitas layanan kesehatan digital serta menjadi solusi yang responsif dan informatif bagi masyarakat dalam menghadapi tantangan penyakit diabetes secara berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Diabetes mellitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia kronis akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya [12], [13]. Hiperglikemia pada diabetes dapat menyebabkan kerusakan jangka panjang, disfungsi, dan kegagalan berbagai organ, terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah [12].

Virtual Assistant (VA) adalah program perangkat lunak berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence* / AI) yang dirancang untuk memahami perintah pengguna, memproses informasi, dan memberikan respon atau melakukan tugas tertentu secara otomatis [14], [15]. Dalam konteks tertentu, VA juga digunakan dalam platform bisnis untuk membantu pelanggan, seperti *chatbot* layanan pelanggan, asisten kesehatan digital, atau

personal finance assistant [16]. Perkembangan teknologi *cloud computing*, pemrosesan bahasa alami, dan integrasi API memungkinkan VA bekerja secara real-time, terhubung ke berbagai layanan digital, dan memberikan jawaban yang relevan serta kontekstual [17].

Chatbot adalah program komputer yang dirancang untuk meniru percakapan manusia melalui antarmuka teks maupun suara, dengan tujuan memberikan informasi, menjawab pertanyaan, atau membantu pengguna melakukan tugas tertentu [18], [19]. Teknologi chatbot memanfaatkan *Natural Language Processing* (NLP) untuk memahami input pengguna dan menghasilkan respons yang relevan [20]. Chatbot dapat dibedakan menjadi dua kategori utama: rule-based chatbot yang menggunakan pola dan skrip percakapan yang telah ditentukan, serta AI-based chatbot yang memanfaatkan pembelajaran mesin (*Machine Learning*) untuk memahami konteks dan meningkatkan kualitas respons seiring interaksi [21]. Sebuah tinjauan sistematis dan meta-analisis menemukan bahwa chatbot efektif memberikan layanan manajemen mandiri bagi penderita diabetes, mencakup edukasi gaya hidup (diet dan olahraga), pemantauan glukosa, penggunaan obat, hingga komplikasi, dan terbukti dapat menurunkan kadar gula darah HbA1c secara signifikan (rata-rata perbedaan 0,30; 95% CI 0,04–0,55; $P = .02$) [22]. Studi lain menunjukkan bahwa chatbot yang dikembangkan dengan kemampuan AI untuk menyampaikan informasi diabetes memiliki kualitas keterbacaan tinggi dan dapat diandalkan menurut skor mDISCERN, GQS, dan indeks Flesch Reading Ease [23].

Pengembangan *Diabetes Virtual Assistant* (DIVISTANT) mengadopsi prinsip yang sama seperti penelitian Huberta dan Wijaya [24], yakni memanfaatkan chatbot berbasis web yang terintegrasi dengan basis data dan dapat diperbarui oleh administrator. Namun, fokus DIVISTANT adalah pada layanan kesehatan digital, khususnya membantu penderita diabetes dalam memantau pola makan, mengelola jadwal perawatan, dan mengakses informasi medis yang terpercaya. Dengan memadukan pendekatan *Natural Language Processing* dan integrasi data gizi, DIVISTANT diharapkan mampu memberikan interaksi yang responsif, relevan, dan personal kepada penggunanya.

3. METODE PENELITIAN

Pengujian dilakukan secara menyeluruh meliputi berbagai aspek seperti Web Testing, Mobile Testing, Performance Testing, serta User Acceptability Testing (UAT) untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik, memenuhi kebutuhan pengguna, serta memiliki performa yang optimal. Beragam metode pengujian, termasuk Selenium, Unit Testing, Integration Testing, dan GTMetrix, diterapkan untuk mengevaluasi fungsi, kegunaan, dan kinerja aplikasi.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Oktober 2024 sampai Maret 2025 yang bertempat di Laboratorium Terpadu, Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika, Politeknik Harapan Bersama Tegal.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan pendekatan rekayasa perangkat lunak (Software Engineering). Metode ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji sistem Diabetes Virtual Assistant (DIVISTANT) berbasis web dan mobile agar memenuhi kebutuhan pengguna.

3.3 Alur Penelitian

Alur penelitian dapat digambarkan seperti berikut:

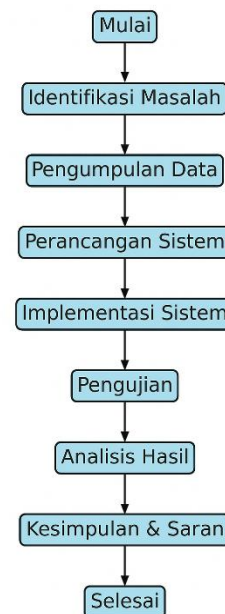
1. Identifikasi Masalah
Mengidentifikasi permasalahan edukasi diabetes dan kebutuhan sistem berbasis chatbot.
2. Pengumpulan Data
Mengumpulkan data melalui studi literatur dan wawancara dengan calon pengguna.
3. Perancangan Sistem
Membuat desain sistem berbasis web dan mobile.
4. Implementasi Sistem
Membangun sistem sesuai desain yang telah dibuat.
5. Pengujian Sistem
Melakukan pengujian web, mobile, performa, API, dan UAT.
6. Analisis Hasil
Mengevaluasi hasil pengujian untuk menentukan kelayakan sistem.

7. Kesimpulan dan Saran

Menyusun kesimpulan penelitian dan memberikan saran pengembangan.

3.4 Diagram Alur Penelitian

Diagram Penelitian digambarkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.4 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pemilihan metode ini didasarkan pada alur kerja yang sistematis dan terstruktur.

Tahapan pengembangan meliputi:

1. Analisis Kebutuhan
Mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem
2. Perancangan Sistem
Membuat desain arsitektur, antarmuka pengguna, dan basis data
3. Implementasi
Mengembangkan aplikasi berbasis web dan mobile
4. Pengujian
Meliputi Web Testing, Mobile Testing, Performance Testing, API Testing, dan User Acceptability Testing
5. Pemeliharaan: Perbaikan bug dan pembaruan sistem.

3.5 Metode Pengujian

Metode pengujian dilakukan dengan Black Box Testing dan Performance Testing. Pengujian dilakukan pada lima aspek utama:

1. Web Testing: Menggunakan Selenium WebDriver
2. Mobile Testing: Unit Testing, Widget Testing, Integration Testing
3. Performance Testing: Menggunakan GTMetrix.
4. API Testing: Menggunakan Postman.
5. User Acceptability Testing (UAT): Menggunakan System Usability Scale (SUS).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Web Testing

Pengujian web dilakukan untuk memastikan semua fitur aplikasi berjalan dengan baik di berbagai skenario penggunaan. Pengujian dilakukan secara manual dan otomatis menggunakan Selenium.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Web Testing

Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
Login dengan kredensial benar	Masuk ke dashboard	Sesuai	Pass
Login dengan kredensial salah	Muncul pesan kesalahan	Sesuai	Pass
Akses fitur chatbot	Chatbot merespons pertanyaan pengguna	Sesuai	Pass
Tambah artikel melalui dashboard admin	Artikel tersimpan dan tampil di halaman	Sesuai	Pass
Pencarian artikel	Hasil pencarian sesuai kata kunci	Sesuai	Pass

4.2 Hasil Pengujian Mobile Testing

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Mobile Testing

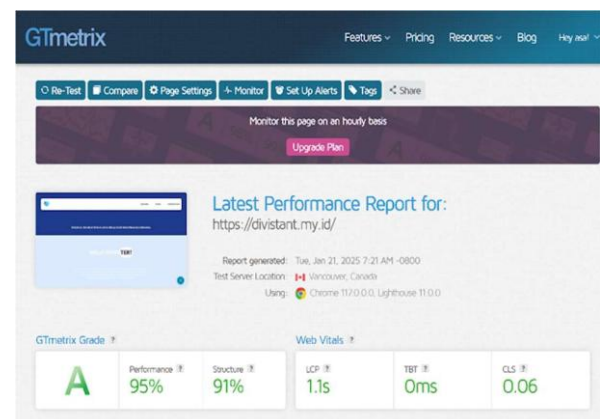
Jenis Testing	Deskripsi Uji	Hasil	Status
Unit Testing	Validasi form login	Sesuai	Pass
Widget Testing	Respon tombol dan input form	Sesuai	Pass
Integration Testing	Alur login → akses chatbot → baca artikel	Sesuai	Pass

4.3 Hasil Pengujian Performance Testing

Tabel 4.3 Hasil Pengujian GTMetrix

Metrik	Hasil
Fully Loaded Time	2 s
Largest Contentful Paint	1.1 s
Total Blocking Time	0 s
PageSpeed Score	A / 95%

Adapun tangkapan layer pada GTMetrix sebagai berikut



Gambar 4.1 Tangkapan Layar GTMetrix

4.4 Hasil Pengujian API Testing

Tabel 4.4 Hasil Pengujian API Testing

Endpoint	Metode	Deskripsi	Status
/artikel	GET	Menampilkan daftar artikel	Pass
/artikel	POST	Menambah artikel baru	Pass
/artikel/{id}	PUT	Memperbarui artikel	Pass
/artikel/{id}	DELETE	Menghapus artikel	Pass

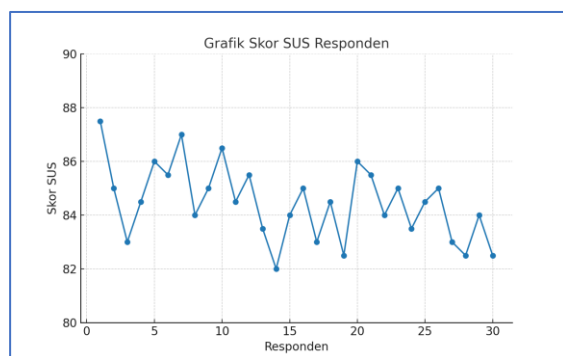
4.5 Hasil Pengujian User Acceptability Testing (UAT)

Pengujian UAT dilakukan pada 30 responden menggunakan metode System Usability Scale (SUS)

Tabel 4.5 Hasil 30 responden

Responden	Skor SUS
R1	87.5
R2	85.0
R3	83.0
R4	84.5
R5	86.0
R6	85.5
R7	87.0
R8	84.0
R9	85.0
R10	86.5
R11	84.5
R12	85.5
R13	83.5
R14	82.0
R15	84.0
R16	85.0
R17	83.0
R18	84.5
R19	82.5
R20	86.0
R21	85.5
R22	84.0
R23	85.0
R24	83.5
R25	84.5
R26	85.0
R27	83.0
R28	82.5
R29	84.0
R30	82.5

Rata-rata SUS: 84.5 (Grade A)



Gambar 4.2 Grafik Skor SUS Responded

Tabel 4.6 Analisis Hasil Penelitian

Pernyataan	Skor
apakah aplikasi DIVISTANT ini sangat membantu?	4,4333
saya merasa aplikasi DIVISTANT ini sulit di gunakan	2,0333
saya merasa fitur aplikasi DIVISTANT berjalan dengan baik	3,9666
saya merasa sulit menemukan fitur yang saya butuhkan pada aplikasi DIVISTANT	2,1666
saya rasa aplikasi DIVISTANT memberikan pengalaman pengguna yang menyenangkan	3,9666
saya merasa aplikasi DIVISTANT ini lambat	2,1
saya merasa aplikasi DIVISTANT ini efektif dalam mengenal tentang gejala diabetes	4,4333
saya merasa fitur aplikasi DIVISTANT membingungkan dan tidak jelas	1,9
saya merasa aplikasi DIVISTANT ini cukup intuitif untuk di pahami tanpa panduan tambahan	4,4333
saya merasa aplikasi DIVISTANT ini sering mengalami kesalahan atau bug yang mengganggu	1,7666
Hasil Akhir skor SUS:	78,1666

Dari nilai skor SUS yang didapatkan, bisa kita simpulkan bahwa aplikasi ini mendapatkan skor SUS sebesar 78,166 yang jika kita interpretasikan skor tersebut adalah skor SUS yang memiliki usability rata-rata.

Ringskasan Hasil Pengujian			
Jenis Pengujian	Lingkup Fitur / Komponen	Hasil	Catatan
Web Testing	Landing Page, Artikel, Rekomendasi RS CMS Admin	Pass	Semua fitur berjalan baik, notifikasi hapus sempat fail namun sudah diperbaiki
Mobile Unit Test	Validasi email, password, nama, gender, telepon	Pass	Validasi sesuai aturan, semua input terdeteksi benar
Widget Testing	Login & Dashboard Register → Login	Pass	Semua elemen UI muncul dan berfungsi
Integration Test	12 endpoint utama (login, register, chatbot) dll.)	Pass	Seluruh endpoint merespons sesuai spesifikasi
Performance Test	GTmetrix	A/95%	Fully Loaded Time 2s, LCP 1,1s, TBT 0s
UAT (SUS)	30 responden, 10 pertanyaan	78,17	Usability di atas rata-rata, pengguna puas dan merasa terbantu

Gambar 4.3 Ringkasan Hasil Pengujian

5. KESIMPULAN

Hasil dari pengujian usability pada aplikasi Diabetes Virtual Assistant “DIVISTANT” dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan, sebagai berikut:

- Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang diabetes melalui edukasi berbasis artikel. Bertujuan untuk menyebarkan pengetahuan mengenai pencegahan, penanganan, serta pentingnya deteksi dini diabetes.
- Mempermudah akses ke layanan kesehatan, seperti rumah sakit terdekat: rekomendasi rumah sakit memudahkan pengguna mencari fasilitas kesehatan terdekat yang memiliki layanan untuk penanganan diabetes.
- Chatbot mampu merespons pertanyaan yang diajukan oleh pengguna terkait topik diabetes. Memberikan dukungan personal kepada penderita diabetes melalui chatbot interaktif. Chatbot ini dapat menjawab pertanyaan seputar diabetes, mulai dari pengelolaan gula darah, makanan yang dianjurkan, hingga cara menjaga kesehatan secara umum. Chatbot ini juga dapat membantu pengguna merasa lebih didukung dan terhubung dengan informasi medis yang relevan, sehingga mereka dapat lebih percaya diri dalam menjalani pengobatan dan perawatan diri.

Sebagai rekomendasi, dalam pengembangan selanjutnya, dapat dilakukan;

- Peningkatan keamanan data pengguna dengan cara mengimplementasikan mekanisme autentikasi yang lebih kuat, seperti penggunaan enkripsi data atau penggunaan token keamanan.
- Penambahan fitur notifikasi otomatis kepada customer mengenai status reservasi layanan kesehatan terdekat dan pembayaran melalui pesan teks atau email juga akan meningkatkan pengalaman pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini. Atas segala bantuan dan kerjasamanya semoga menjadi amal saudara yang diberkahi rahmat yang melimpah dari Allah SWT.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Epidemiology of diabetes,” *Wikipedia*, 2025. [Daring]. Tersedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Epidemiology_of_diabetes
- [2] A. Godfrey, “Behavior Is a Miracle Drug,” *Time*, 2024. [Daring]. Tersedia: <https://time.com/6309926/behavior-is-a-miracle-drug-health/>
- [3] “Diabetes di Indonesia,” *Ekafarm*, 2024. [Daring]. Tersedia: <https://www.ekafarm.com/diabetes-di-indonesia/>
- [4] “Waspada Diabetes: Tantangan Kesehatan Serius di Indonesia dan Asia Tenggara,” *Dinas Kesehatan Kabupaten Kapuas*, 2024. [Daring]. Tersedia: <https://dinkes.kapuaskab.go.id/web/waspada-diabetes-tantangan-kesehatan-serius-di-indonesia-dan-asia-tenggara/>
- [5] International Diabetes Federation (IDF). (2021). *Indonesia - Member of the Western Pacific Region*. International Diabetes Federation. [Daring] Tersedia: <https://idf.org/our-network/regions-and-members/western-pacific/members/indonesia/>
- [6] Databoks Katadata. (2023). *Prevalensi Diabetes Indonesia Naik Jadi 11,7% pada 2023*. Katadata. [Daring]. Tersedia: <https://databoks.katadata.co.id/layanan-konsumen-kesehatan/statistik/8a95a31a9cb29b4/prevalensi-diabetes-indonesia-naik-jadi-11-7-pada-2023>
- [7] VOA Indonesia. (2024). *Jumlah Penderita Diabetes di Indonesia Terus Meningkat*. VOA Indonesia. [Daring]. Tersedia: <https://www.voaindonesia.com/a/jumlah-penderita-diabetes-di-indonesia-terus-meningkat/7870777.html>
- [8] “Diabetes self-management,” *Wikipedia*, 2025. [Daring]. Tersedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Diabetes_self-management
- [9] “Digital health interventions,” *Wikipedia*, 2025. [Daring]. Tersedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_health_interventions
- [10] A. Isakadze et al., “Conversational agents for diabetes self-management: a systematic review,” *PubMed*, 2024. [Daring]. Tersedia: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39626235>
- [11] J. C. P. Tsai et al., “Conversational agents for chronic disease management: A systematic review and meta-analysis,” *PMC*, 2024. [Daring]. Tersedia: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12011281/>

- [12] World Health Organization, "Diabetes," WHO Fact Sheets, 2023. [Daring]. Tersedia: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- [13] American Diabetes Association, "Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2024," *Diabetes Care*, vol. 47, no. Supplement_1, pp. S13–S31, 2024. [Daring]. Tersedia: <https://doi.org/10.2337/dc24-S002>
- [14] R. Hoy, "Alexa, Siri, Cortana, and More: An Introduction to Voice Assistants," *Medical Reference Services Quarterly*, vol. 37, no. 1, pp. 81–88, 2018. [Daring]. Tersedia: <https://doi.org/10.1080/02763869.2018.1404391>
- [15] M. McTear, Z. Callejas, and D. Griol, *The Conversational Interface: Talking to Smart Devices*. Cham, Switzerland: Springer, 2016
- [16] F. Alloatti, A. Bosca, L. Di Caro, and F. Pieraccini, "Diabetes and conversational agents: the AIDA project case study," *Artificial Intelligence Journal*, vol. 1, no. 4, 2021
- [17] S. A. Javed, Z. Iqbal, and H. R. Pasha, "Cloud-Based Intelligent Virtual Assistants for E-Services," in *2020 3rd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET)*, Sukkur, Pakistan, 2020, pp. 1–6. [Daring]. Tersedia: <https://doi.org/10.1109/iCoMET48670.2020.9073991>
- [18] D. Adamopoulou and L. Moussiades, "An Overview of Chatbot Technology," in *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations (AIAI 2020)*, Cham, Switzerland: Springer, 2020, pp. 373–383. [Daring]. Tersedia: https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- [19] R. Dale, "The return of the chatbots," *Natural Language Engineering*, vol. 22, no. 5, pp. 811–817, 2016. [Daring]. Tersedia: <https://doi.org/10.1017/S1351324916000243>
- [20] D. Jurafsky and J. H. Martin, *Speech and Language Processing*, 3rd ed. London, U.K.: Pearson, 2023
- [21] B. Shawar and E. Atwell, "Chatbots: Are they Really Useful?," *LDV Forum – GLDV Journal for Computational Linguistics and Language Technology*, vol. 22, no. 1, pp. 29–49, 2007
- [22] Y. Wu *et al.*, "Application of Chatbots to Help Patients Self-Manage Diabetes: Systematic Review and Meta-Analysis," *J. Med. Internet Res.*, vol. –, no. –, pp. –, Dec. 2024
- [23] M. T. Ghazali *et al.*, "Effectiveness of artificial intelligence-driven chatbot responses in diabetes knowledge: a readability and reliability assessment," *IAES Int. J. Artif. Intell.*, vol. 14, no. 3, pp. 2379–2388, 2024
- [24] B. Huberta and A. B. Wijaya, "Perancangan Chatbot Website Program Studi Informatika Menggunakan Framework CodeIgniter," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*, vol. 11, no. 3, pp. 546–554, Aug. 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3.3225