

**ORIGINAL RESEARCH*****Peunajoh.id as a Media for Strengthening Knowledge of Type 2 Diabetes Mellitus Diet Based on Embodied Conversational Agents*****Peunajoh.id sebagai Media Penguatan Pengetahuan Diet Diabetes Melitus Tipe 2 Berbasis Embodied Conversational Agent**Rizki Andriani<sup>1\*</sup>, Aghnia Kamila<sup>2</sup>, Yulfa Aulia<sup>1</sup>, Harwalis Harwalis<sup>1</sup>, Novi Afrianti<sup>3</sup><sup>1</sup>STIKes, Medika Seramoe Barat, Indonesia<sup>2</sup>RSUD Dr. Zainoel Abidin Aceh, Indonesia<sup>3</sup>Departemen Keperawatan Medikal Bedah, Fakultas Keperawatan, Universitas Syiah Kuala, Indonesia**Article Info**

## Article History:

Received: 20 February 2025

Revised: 2 May 2025

Accepted: 9 July 2025

## \*Corresponding Author:

Rizki Andriani

Email:

rizkiandriani@stikesmsb.ac.id

**Abstract**

**Background:** Adherence to the recommended dietary patterns for individuals with Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a major challenge in effectively managing the disease. One reason is the varying levels of knowledge among T2DM patients regarding appropriate dietary patterns. Limited knowledge makes it difficult for patients to understand appropriate eating patterns, impacting the effectiveness of diet management. As an educational digital media, the Embodied Conversational Agent (ECA) has proven effective in improving patient knowledge and adherence to T2DM management.

**Purpose:** Developing and evaluating the feasibility of peunajoh.id as an ECA-based application designed to strengthen knowledge of the DMT2 diet.

**Methods:** This study used a Research and Development (R&D) design with the Borg & Gall development model. Validation was conducted by 3 material experts and 3 media experts, followed by an initial trial on 15 T2DM patients in the prolanis community to assess the content's understandability and ease of use of the application, and an operational test on 45 T2DM outpatients to test the effectiveness of the widespread use of ECA media in a regional hospital. Data were analyzed using the Content Validity Index (CVI) to assess the appropriateness of the content and the percentage of user satisfaction with the use of ECA media in dietary education for T2DM patients.

**Results:** Expert validation yielded an average I-CVI of 0.88 (material) and 0.83 (media). The results exceeded the ideal feasibility limit of  $\geq 0.78$ , indicating that the material and media display had high relevance. Operational test results showed an average user satisfaction of 92%, with aspects of ease of navigation at 33.7%, ease of application use at 33.3%, and interaction with virtual agents at 33%.

**Conclusion:** Peunajoh.id is an interesting application and is suitable for use as a diet education digital media for T2DM patients through the results of an average user satisfaction level reaching 92%.

**Keywords:**

Diabetes Mellitus, Diet, Education Digitak Media, Embodied Conversational Agent, T2DM

---

**Abstrak**

**Latar Belakang:** Kepatuhan terhadap pola makan yang direkomendasikan untuk individu dengan Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) merupakan tantangan utama dalam manajemen penyakit tersebut secara efektif. Salah satu penyebabnya adalah beragamnya tingkat pengetahuan pasien DMT2 mengenai pola diet yang sesuai. Pengetahuan yang terbatas membuat pasien kesulitan memahami pola makanan yang sesuai sehingga berdampak pada efektivitas manajemen diet. Sebagai salah satu media digital edukatif, Embodied Conversational Agent (ECA) telah terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kepatuhan pasien terhadap pengelolaan penyakit DMT2.

**Tujuan:** Mengembangkan dan mengevaluasi kelayakan *peunajoh.id* sebagai aplikasi berbasis ECA yang dirancang untuk memperkuat pengetahuan diet DMT2.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan desain Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Borg & Gall. Validasi dilakukan oleh 3 ahli materi dan 3 ahli media, diikuti dengan uji coba awal pada 15 pasien DMT2 dalam komunitas prolanis untuk menilai keterpahaman isi dan kemudahan penggunaan aplikasi, dan uji operasional pada 45 pasien DMT2 rawat jalan guna menguji efektivitas penggunaan media ECA secara meluas di sebuah rumah sakit daerah. Data dianalisis menggunakan Content Validity Index (CVI) untuk menilai kelayakan konten dan persentase kepuasan pengguna terhadap penggunaan media ECA dalam edukasi diet pasien DMT2.

**Hasil:** Validasi ahli menghasilkan rerata I-CVI sebesar 0,88 (materi) dan 0,83 (media). Hasil nilai melebihi batas kelayakan ideal  $\geq 0,78$ , menunjukkan bahwa materi dan tampilan media memiliki relevansi yang tinggi. Hasil uji operasional menunjukkan rata-rata kepuasan pengguna mencapai 92%, dengan aspek kemudahan navigasi 33,7%, kemudahan penggunaan aplikasi 33,3%, dan interaksi dengan agen virtual 33 %.

**Kesimpulan:** *Peunajoh.id* menjadi aplikasi menarik dan layak digunakan sebagai media edukasi diet bagi pasien DMT2 melalui hasil tingkat rata-rata kepuasan pengguna mencapai 92%.

**Kata kunci:**

Diabetes Melitus, Diet, DMT2, Embodied Conversational Agent, Media Edukasi Digital

---

**How to cite:** Andriani, R., Kamila, A., Aulia, Y., Harwalis, H. & Afrianti, N. (2025) “*Peunajoh.id* sebagai Media Penguatan Pengetahuan Diet Diabetes Melitus Tipe 2 Berbasis Embodied Conversational Agent”, *Journal Keperawatan*, 4(1), pp. 62–79. doi: [10.58774/jourkep.v4i1.109](https://doi.org/10.58774/jourkep.v4i1.109).

Copyright©2025 by the Authors, Published by Poltekkes Kemenkes Aceh. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

---

**PENDAHULUAN**

Diabetes Mellitus (DM) dianggap sebagai salah satu masalah darurat kesehatan global pada abad ke-21 (International Diabetes Federation, 2021) yang meluas sehingga menyebabkan peningkatan morbiditas dan mortalitas (Fan, 2017). Secara global, International Diabetes Federation (2021) menyebutkan kejadian DM diperkirakan akan mencapai 783 juta pada tahun 2045 dimana secara khusus diabetes melitus tipe 2 (DMT2) menyumbang lebih dari 90% dari seluruh kasus diabetes (Zheng *et al.*, 2018). Laporan

Survey Kesehatan Indonesia (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Republik Indonesia, 2023) menyebutkan saat ini Indonesia memiliki 28,4 juta orang terdiagnosis diabetes.

Manajemen diabetes bersifat komprehensif yang mencakup modifikasi gaya hidup (intervensi nutrisi, aktivitas fisik teratur), pemantauan gula darah mandiri atau berkelanjutan, serta pendekatan tim kesehatan dimana hal tersebut untuk mencapai kontrol glikemik yang stabil yang akan mengendalikan diabetes serta meminimalkan efek samping, dan mencegah komplikasi kronis (*American Diabetes Association, 2024*). Modifikasi gaya hidup khususnya pengaturan pola makan terbukti dapat mengurangi komplikasi akibat kadar glukosa darah yang tidak terkontrol pada pasien diabetes (*Poonoosamy et al., 2023*). Sebagian besar pasien diabetes tidak menjalankan diet yang dianjurkan, dimana menjaga pola makan dan mematuhi aturan diet merupakan tantangan terbesar dalam pengelolaan diabetes (*Bross et al., 2021*). Studi meta analisis yang melibatkan 6308 pasien DMT2 menyebutkan hanya 42% responden mengikuti diet yang direkomendasikan untuk diabetes (*Abate et al., 2022*). Oleh karena itu, kepatuhan terhadap pola makan yang direkomendasikan menjadi salah satu aspek utama dalam penatalaksanaan DMT2 (*Cradock et al., 2017*). Kepatuhan terhadap rencana diet dianggap sebagai landasan utama dalam pengobatan diabetes, namun tetap menjadi tantangan di seluruh dunia, baik di negara maju maupun berkembang (*Bano et al., 2017*).

Salah satu faktor yang dikaitkan dengan kurangnya kepatuhan ini adalah rendahnya pemahaman pasien terhadap aspek diet dalam pengelolaan diabetes (*Spronk et al., 2014*). Pengetahuan tentang diet pada diabetes merupakan faktor penting dalam perbaikan kebiasaan makan. Pemahaman diet yang memadai sangat penting dalam perawatan diabetes dan dapat pasien untuk menerapkan pola makan sehat serta mencegah masalah kesehatan lainnya (*Raaijmakers et al., 2013*). Pasien DMT2 memerlukan penguatan pengetahuan diet melalui tenaga kesehatan untuk meningkatkan pemahaman pengelolaan penyakit menjadi lebih baik dan regulasi glikemik tetap stabil. *Reinforcement* (penguatan) pengetahuan mengenai pola makan yang tepat dapat membantu pasien dalam merawat diri dengan lebih baik, mengelola penyakit secara efektif, dan meningkatkan kualitas hidup mereka (*Sami et al., 2017*).

Dukungan dari tenaga kesehatan dalam pengelolaan diet bagi pasien diabetes umumnya diberikan melalui pertemuan langsung, baik secara individu maupun dalam kelompok (*Powers et al., 2015*). Namun, keterbatasan sumber daya tenaga kesehatan serta tingginya biaya pelayanan menjadi kendala utama dalam penerapan pemantauan tatap muka yang berkelanjutan, sehingga menghambat efektivitas perawatan diabetes dalam banyak sistem layanan kesehatan. Teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari sistem layanan kesehatan, berperan penting dalam meningkatkan akses dan kualitas pelayanan, terutama dalam memfasilitasi pemantauan pasien dengan kondisi kronis seperti diabetes (*Doupis et al., 2020*). Seiring dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan aplikasi berbasis digital, termasuk yang menggunakan fitur *Embodied Conversational Agent* (ECA), telah terbukti menjadi solusi potensial dalam mendukung kepatuhan pasien terhadap manajemen perawatan salah satunya terhadap pengelolaan DMT2 (*Provoost et al., 2017*).

ECA merupakan sistem dialog berbasis komputer yang memiliki perwujudan fisik untuk mensimulasikan percakapan tatap muka dengan manusia, termasuk isyarat perilaku verbal dan nonverbal seperti ucapan, ekspresi wajah, dan gerakan tubuh dimana keunggulan agen ini telah dimanfaatkan dalam berbagai sistem *e-health* (Martínez, 2017). Representasi visual yang dimiliki ECA memungkinkan komunikasi dilakukan dengan pengguna secara verbal maupun nonverbal. Perwujudan ini dapat berupa karakter manusia virtual pada layar komputer hingga robot, dengan metode komunikasi yang mencakup pesan teks maupun interaksi menggunakan ucapan, gerakan, dan ekspresi wajah (Provoost *et al.*, 2017). Dalam bidang kesehatan, ECA telah dirancang untuk membantu berbagai tugas, seperti memberikan edukasi manajemen mandiri diabetes (Baptista *et al.*, 2020).

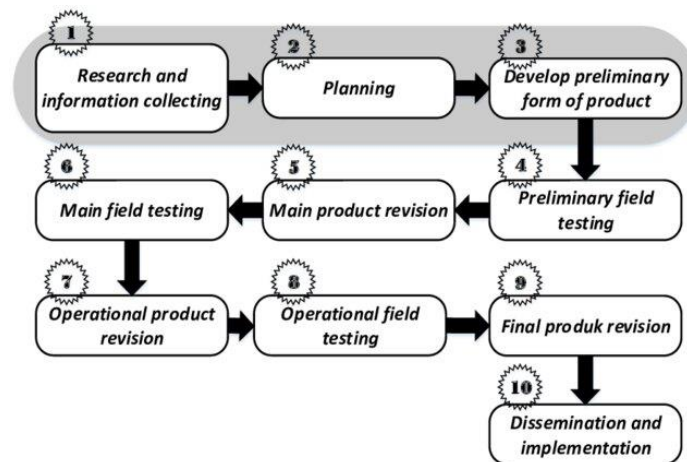
Kepercayaan, empati, dan keahlian pakar merupakan komponen penting dalam edukasi dan dukungan bagi penderita diabetes (Chatterjee *et al.*, 2018). Harapan serupa juga berlaku ketika intervensi disampaikan melalui media edukatif berbasis digital. ECA menggunakan ekspresi wajah, gerakan tubuh, dan ucapan untuk menciptakan cara komunikasi yang alami dan mudah diakses. Karakteristik ini berpotensi meningkatkan keterlibatan pengguna dibandingkan dengan tampilan karakter statis atau format berbasis teks saja (Bickmore *et al.*, 2005; Grekin *et al.*, 2019). Selain itu, ECA dapat memberikan dukungan motivasi dan emosional tambahan, yang sebelumnya telah diidentifikasi oleh penderita diabetes sebagai aspek yang sama pentingnya dengan dukungan praktis dalam manajemen penyakit mereka (Baptista *et al.*, 2019). Beberapa penelitian menunjukkan ECA dipersepsikan sebagai agen yang tidak menghakimi, tidak menakutkan, dan lebih disukai dibandingkan dengan manusia dan membuat pengalaman interaksi yang membuat pasien lebih termotivasi (Bickmore *et al.*, 2005; Grekin *et al.*, 2019; Sillice *et al.*, 2018). Selain itu, ECA dapat efektif dalam memberikan dukungan bagi manajemen penyakit kronis karena kemampuannya dalam membangun hubungan sosial dan emosional dengan pengguna seiring waktu (Bickmore *et al.*, 2005; Gaffney *et al.*, 2019).

Saat ini manajemen diabetes berbasis ECA yang sangat dikenal yaitu *My Diabetes Coach* di Australia, sebuah program yang menampilkan agen percakapan interaktif bernama Laura, dirancang untuk mendukung manajemen mandiri diabetes di rumah selama 12 bulan dimana program ini berhasil diadopsi oleh individu dengan DMT2 dan secara signifikan meningkatkan kualitas hidup terkait kesehatan pengguna (Baptista *et al.*, 2020). Selain itu terdapat juga agen percakapan bernama Vitoria yang dikembangkan di Spanyol, dimana Vitoria dirancang untuk mendorong perubahan perilaku dan perawatan mandiri pada lansia dengan DMT2 dan penggunaan ECA tersebut meningkatkan pemahaman dan keterlibatan pasien dalam pengelolaan diabetes, serta memotivasi mereka untuk mematuhi rutinitas kesehatan yang lebih baik (Balsa *et al.*, 2020). Pengembangan teknologi interaktif di Indonesia, termasuk agen virtual, ECA, chatbot, dan sistem penunjang digital telah diterapkan di sektor transportasi dan pelayanan disabilitas. Beberapa studi menunjukkan bahwa inovasi teknologi dalam layanan publik transportasi seperti kereta rel listrik (KRL) dan halte bagi pengguna disabilitas memperoleh tanggapan positif terhadap teknologi interaktif yang meningkatkan aksesibilitas, memperkuat interaksi, serta meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan. Pengembangan ECA dalam bidang kesehatan masih terbatas meski beberapa aplikasi telah mulai mengadopsi teknologi serupa sehingga

diperlukan pengembangan lebih lanjut media yang dapat menguatkan pengetahuan diet pada pasien diabetes khususnya berbasis ECA.

## METODE DAN BAHAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan (research and development) yang bertujuan mengembangkan produk sebagai suatu pemecahan masalah masalah spesifik dalam suatu bidang (Ulrich & Eppinger, 2004) termasuk produk yang dikembangkan dapat digunakan untuk memecahkan masalah kesehatan, seperti peningkatan kualitas hidup pasien atau manajemen penyakit. Proses *research and development* yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada model pengembangan Borg & Gall yang dicetuskan tahun 1983.



**Gambar 1.** Proses *Research Development Model Borg & Gall (1983)*  
(Effendi & Hendriyani, 2020)

Berdasarkan gambar diatas, peneliti melakukan penelitian dengan beberapa tahapan Pertama, dilakukan *research and information collection* atau analisis kebutuhan melalui studi literatur, observasi, serta wawancara dengan tenaga kesehatan dan pasien untuk mengidentifikasi tantangan dalam edukasi diet DMT2. Selanjutnya, dilakukan *planning* atau perencanaan pengembangan aplikasi berbasis ECA yang dilakukan dengan menentukan fitur utama, desain interaksi, dan spesifikasi teknis yang sesuai. Tahap selanjutnya *develop preliminary form of product* atau tahap pembuatan produk awal dengan mengembangkan prototipe awal aplikasi dengan bantuan tim IT, mencakup agen virtual dan chatbot berbasis ECA untuk edukasi diet.

Tahap *preliminary field testing* atau uji coba awal prototipe dilakukan untuk mengidentifikasi kelemahan serta mengumpulkan umpan balik dari validator kepakaran, yang kemudian digunakan untuk merevisi aplikasi sebelum pengujian lebih luas. Selanjutnya dilakukan tahap *main product revision* atau revisi produk dengan mempertimbangkan masukan dari validator dan segera dilakukan tahap *main field testing* atau uji lapangan skala besar dengan melibatkan komunitas pasien DMT2 guna mengevaluasi efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman pengguna. Setelah dilakukan revisi berdasarkan hasil uji tersebut, maka masuk pada tahap *operational field testing* atau tahap uji lapangan operasional untuk menguji kembali aplikasi dalam kondisi nyata dengan melibatkan pasien rawat jalan DMT2 di sebuah rumah sakit daerah, di mana tenaga kesehatan turut mendampingi penggunaan aplikasi untuk menilai manfaatnya dalam mendukung pemahaman dan kepatuhan pasien terhadap diet DMT2.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2024 dan dilaksanakan di ruang poliklinik penyakit dalam sebuah rumah sakit daerah yang menjadi rujukan yang banyak dimanfaatkan oleh pasien diabetes di Aceh Barat dan diyakini mewakili dari populasi. Penelitian ini memenuhi layak etik oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Aceh dengan nomor persetujuan: DP.04.03/12.7/243/2024. Subjek dalam penelitian ini yaitu 3 ahli materi, 3 ahli media, 15 pasien DMT2 pada komunitas prolanis di sebuah puskesmas dan 45 pasien rawat jalan DMT2 di sebuah rumah sakit daerah yang menjadi rujukan penderita DMT2 yang dipilih secara *purposive sampling* sesuai kriteria tertentu yang didasarkan pada tujuan penelitian. Kriteria ahli materi meliputi: lulusan magister keperawatan; bekerja sebagai dosen jurusan keperawatan yang memiliki karya publikasi diabetes atau praktisi yang bekerja di pelayanan dan memiliki pengalaman sebagai edukator diabetes. Kriteria ahli media meliputi: memiliki kompetensi dalam bidang desain dan komunikasi; dan bekerja dalam bidang multimedia. Sedangkan kriteria pasien rawat jalan meliputi: pasien DMT2 berusia dewasa dewasa 18-60 tahun, memiliki smartphone android yang mampu dioperasikannya dengan versi android minimal 4.0, memiliki kemampuan berkomunikasi, membaca dan menulis, dengan lancar, dan bersedia mengikuti penelitian.

Penelitian ini memiliki instrumen berupa lembar uji skenario yang dibuat berdasarkan kebutuhan dari pengembangan aplikasi untuk pengujian *blackbox*, lembar evaluasi untuk validator materi aplikasi, lembar evaluasi untuk validator media aplikasi, dan lembar evaluasi uji coba aplikasi bagi pengguna produk yaitu pasien DMT2. Pengujian validitas dapat dilakukan salah satunya berdasarkan isi (validitas isi) yang melibatkan beberapa ahli dalam prosesnya (Salkind, 2018) dimana dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif yaitu *Content Validity Index (CVI)* yang banyak digunakan untuk pengujian instrument dalam 10 tahun terakhir ini (Hendryadi, 2017). Skala pengukuran untuk lembar validasi ahli memiliki 4 pilihan dengan menggunakan skala likert yaitu skala ordinal 1 sampai 4 (Yusoff, 2019). Selanjutnya skala ordinal dikonversi ke nilai dikotomi 0 (tidak layak) dan 1 (layak) agar dapat diolah dengan pendekatan CVI seperti yang terlihat pada tabel berikut (Polit & Beck, 2008).

**Tabel 1.**  
Skala Pengukuran Validasi Materi dan Media

Kategori	Skala Likert	CVI
Sangat Baik	4	1
Baik	3	1
Kurang	2	0
Sangat Kurang	1	0

Penilaian/skor CVI baik secara item dan keseluruhan ditentukan dengan menggunakan rumus: (Polit et al., 2007)

$$I - CVI = \frac{n}{N} \qquad \text{Mean } I - CVI = \frac{\sum I - CVI}{\text{jumlah item}}$$

Keterangan:

- I-CVI : skor CVI per item bagian dalam instrument
- A-CVI : skor akhir CVI secara keseluruhan
- n : jumlah ahli yang memberikan nilai 3 atau 4
- N : jumlah total ahli yang menilai
- Mean I-CVI : jumlah seluruh skor I-CVI

Instrumen dikatakan relevan atau dapat diterima (layak) jika memiliki nilai CVI minimal adalah 0,83 (Lynn, 1986; Polit et al., 2007) dan memiliki validitas sangat tinggi jika nilai CVI antara 0,800 – 1,00 (Guilford & Fruchter, 1986). Pada tahap uji coba lapangan skala besar dan operasional pada responden DMT2 dilakukan melalui lembar evaluasi yang menggunakan skala likert dengan 5 pilihan berupa sangat baik (5), baik (4), cukup (3), kurang (2), dan sangat kurang (1). Skor penilaian ini kemudian dihitung nilai persentasenya untuk menentukan kelayakan aplikasi berbasis ECA dengan menggunakan rumus sebagai berikut: (Arikunto, 2018)

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang diberikan}}{\text{Total Skor Maksimal}} \times 100 \%$$

Berdasarkan persentase yang diperoleh, kemudian skor penilaian dikategorikan sangat menarik digunakan, menarik digunakan, kurang menaerik, dan tidak menarik. Seperti terlihat berikut:

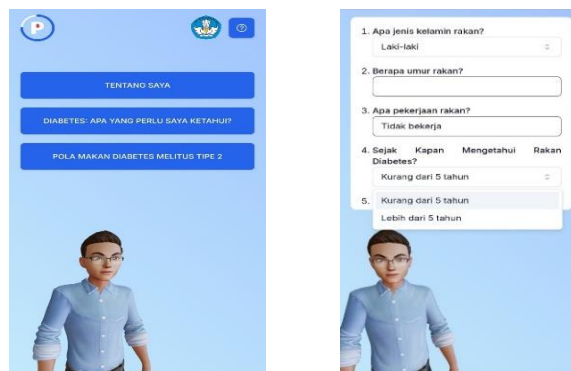
**Tabel 2.**  
Kategori Skor Uji Lapangan Skala Luas dan Operasional

Persentase	Kategori
81%-100%	Sangat menarik digunakan
61%-80%	Menarik digunakan
41%-60%	Kurang menarik
21%-40%	Tidak menarik

Sumber: Arikunto (2018)

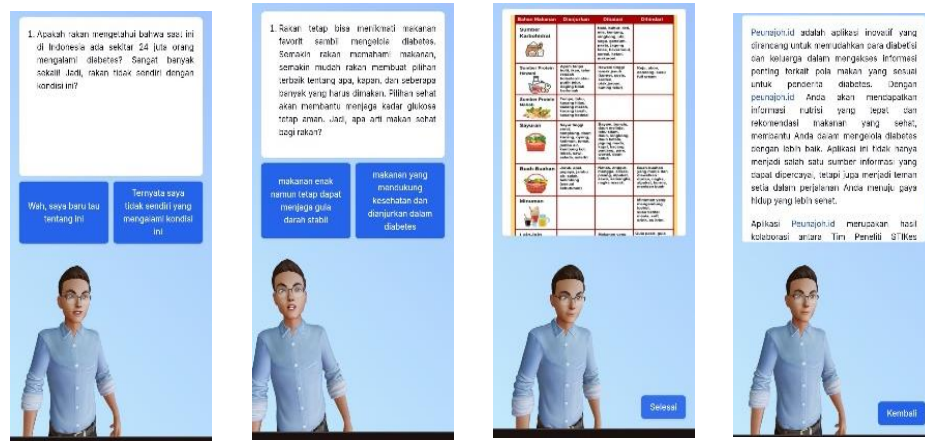
## HASIL

Pengembangan aplikasi menggunakan rancangan penelitian *Research and Development* (R&D) untuk menghasilkan sebuah produk dan menguji keefektifan produk yang dibuat. Produk ini berupa aplikasi berbasis ECA sebagai media edukasi untuk memperkuat pengetahuan pasien DMT2 tentang diet yang tepat dan pola makan sehat bernama *peunajoh.id*, yang diambil dari bahasa Aceh dan berarti "makanan". Aplikasi *peunajoh.id* berbasis ECA menggunakan agen virtual yang bernama Agam (Gambar 1) untuk memberikan edukasi serta dukungan terkait pola diet bagi orang dewasa dengan DMT2. Saat pertama kali mengakses aplikasi, pengguna diminta mengisi beberapa data pribadi yang berkaitan dengan kondisi diabetes mereka.



**Gambar 1.** Tampilan Awal Aplikasi peunajoh.id

Setelah itu, Agam akan memandu sesi edukasi mengenai diet DMT2 serta memberikan motivasi terkait pola makan sehat dan pemeriksaan rutin kadar gula darah melalui berbagai modul yang tersedia dalam aplikasi (Gambar 2). Suara dan dialog Agam dihasilkan oleh mesin dialog berbasis kecerdasan buatan (AI). Pengguna dapat berinteraksi dengan Agam dengan mudah melalui opsi yang tersedia di layar. Pengguna juga memiliki akses ke situs web yang menyediakan sumber daya tambahan mengenai diabetes. Untuk memastikan kenyamanan penggunaan, tim peneliti menyediakan dukungan teknis bagi pengguna yang mengalami kendala dalam mengoperasikan aplikasi.



Gambar 2. Tampilan Aplikasi *peunajoh.id* secara umum

Proses berikutnya pada aplikasi dilakukan uji validasi untuk melihat kelayakan media yang telah dibuat oleh beberapa pakar baik ahli materi maupun ahli media. *Peunajoh.id* dilakukan validasi oleh 6 orang yang terdiri dari 3 orang ahli materi meliputi aspek kualitas isi materi, kelayakan penyajian & Bahasa serta 3 orang ahli media meliputi aspek tampilan (grafis & interaktif) serta aspek penggunaan (efektivitas).

Tabel 3.  
Content Validity Index (CVI) Materi & Media Oleh Ahli (Validator)

Aspek	Indikator Penilaian	Skala Likert Validator			I-CVI
		1	2	3	
Materi	Isi	4	4	3	1,00
	Penyajian	3	3	4	1,00
	Bahasa	3	3	2	0,66
Mean I-CVI					0,88
Media	Penggunaan	4	4	3	1,00
	Tampilan	2	3	3	0,66
Mean I-CVI					0,83

Sumber: Data Primer (2024)

Tabel 3 menunjukkan hasil uji validitas isi untuk aspek materi dan media. Hasil penilaian I-CVI dari 3 validator ahli materi yaitu 1,00, 1,00 dan 0,66 dengan rerata/mean I-CVI adalah 0,88. Hasil uji validitas dari 3 validator ahli media menunjukkan I-CVI 1,00, dan 0,66 dengan rerata/mean I-CVI adalah 0,83. Dari hasil ini dapat disimpulkan aplikasi berbasis ECA *peunajoh.id* relevan dan tidak diperlukan perbaikan sehingga dapat langsung digunakan

untuk uji coba skala besar. Meskipun tidak memerlukan perbaikan, namun para validator menyarankan beberapa hal yang dapat meningkatkan efektivitas aplikasi khususnya pada aspek Bahasa dan tampilan.

**Tabel 4.**  
Saran Perbaikan Validator Ahli Materi & Media

No	Validator	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Validator Materi	Pastikan modul ditulis dengan bahasa yang jelas, ringkas, dan mudah dipahami oleh pengguna	Pada beberapa istilah medis dan teknis telah disertakan penjelasan sederhana dan menggunakan bahasa familiar
		Sesuaikan gaya bahasa dengan pendekatan percakapan agar lebih menarik dan tidak kaku	Telah diganti teks yang terlalu formal seperti “Silakan pilih menu diet Anda” menjadi “Hai Rakan! Yuk pilih menu diet yang sesuai untuk kamu.”
		Gunakan gaya bahasa yang seragam di seluruh aplikasi, khususnya penggunaan istilah	Telah menyeragamkan tulisan DMT2 dan memastikan penulisan istilah secara konsisten
2.	Validator Media	Warna teks dan latar belakang harus memiliki kontras yang cukup agar mudah dibaca, terutama bagi pengguna lanjut usia.	Peneliti mengubah layar menjadi warna biru sehingga memberikan kesan hangat bagi semua pengguna
		Gunakan ukuran font yang cukup besar agar nyaman dibaca oleh semua kelompok usia, terutama pasien yang memiliki masalah penglihatan.	Peneliti mengubah ukuran font sehingga dapat lebih mudah dibaca oleh semua pengguna

Sumber: Data Primer (2024)

Langkah selanjutnya ketika telah melakukan perbaikan pada produk selanjutnya diuji coba lapangan skala besar dengan melibatkan 15 pasien DMT2 pada sebuah komunitas Prolanis. Pada tahap uji coba, tim peneliti melakukan dua kali pertemuan dengan responden. Pada pertemuan pertama, tim peneliti mengawali uji coba dengan presentasi kepada responden terkait aplikasi berbasis ECA yang bernama *peunajoh.id* meliputi deskripsi aplikasi, manfaat dan tujuan penggunaan aplikasi, serta cara menggunakan aplikasi. Lalu responden dipersilakan untuk menggunakan aplikasi tersebut di handphone masing-masing selama 7 hari. Lalu tim peneliti berjumpa kembali dengan responden pada pertemuan kedua setelah sebelumnya menjadwalkan pertemuan tersebut. Pada pertemuan kedua ini, peneliti memberikan lembar evaluasi kepada para responden. Berikut hasil analisis uji lapangan skala besar yang telah dilakukan.

**Tabel 5**  
Hasil Uji Lapangan Skala Besar (n=15)

No	Aspek Dinilai	Rata-Rata Skor Responden
1	Kemudahan penggunaan aplikasi	90%
2	Kejelasan informasi yang disajikan	85%
3	Kesesuaian bahasa dengan pengguna	88%
4	Kestabilan dan kinerja aplikasi	86%

No	Aspek Dinilai	Rata-Rata Skor Responden
5	Interaksi dengan agen virtual (ECA)	89%
6	Kebermanfaatan agen virtual dalam edukasi	87%
7	Kemudahan navigasi	91%
8	Tampilan dan desain aplikasi	84%
9	Kepuasan pengguna terhadap aplikasi	86%
10	Kelengkapan fitur aplikasi	87%
Rata-Rata Persentase		87%

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan tabel di atas, persentase uji lapangan skala luas responden dari 85 %- 91% dan rata-rata persentasi akhirnya mencapai sebesar 87% sehingga masuk dalam kategori sangat menarik untuk digunakan. Peneliti melakukan kembali beberapa perbaikan meliputi aspek tampilan pada produk sebelum dilakukan uji lapangan operasional. Setelah perbaikan ini selesai, aplikasi berbasis ECA dilakukan uji lapangan operasional pada 45 pasien rawat jalan DMT2 di sebuah rumah sakit daerah yang menjadi rujukan penderita DMT2. Berikut hasil analisis uji lapangan operasional yang telah dilakukan.

**Tabel 6.**  
Hasil Uji Lapangan Operasional (n=45)

No	Aspek Dinilai	Rata-Rata Skor Responden
1	Kemudahan penggunaan aplikasi	95%
2	Kejelasan informasi yang disajikan	90%
3	Kesesuaian bahasa dengan pengguna	93%
4	Kestabilan dan kinerja aplikasi	91%
5	Interaksi dengan agen virtual (ECA)	94%
6	Kebermanfaatan agen virtual dalam edukasi	92%
7	Kemudahan navigasi	96%
8	Tampilan dan desain aplikasi	89%
9	Kepuasan pengguna terhadap aplikasi	91%
10	Kelengkapan fitur aplikasi	93%
Rata-Rata Persentase		92%

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan tabel di atas, persentase uji lapangan skala luas responden dari 89 % - 96% dan rata-rata persentasi akhirnya mencapai sebesar 92% sehingga masuk dalam kategori sangat menarik untuk digunakan.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang menghasilkan suatu produk berupa aplikasi berbasis ECA untuk pasien DMT2. Borg & Gall (1983) menjelaskan bahwa penelitian R&D bertujuan menciptakan atau menghasilkan inovasi baru serta memvalidasi suatu produk yang dapat digunakan untuk pendidikan. Dalam konteks penelitian ini, produk yang dikembangkan adalah sebuah aplikasi berbasis ECA untuk membantu penguatan edukasi diet pasien DMT2 dimana diharapkan aplikasi ini meningkatkan pemahaman pasien terhadap pola makan dalam diabetes melalui pengalaman interaktif yang menarik dan efektif dibandingkan metode edukasi konvensional.

Pengembangan aplikasi berbasis ECA yang dinamakan *peunajoh.id* dilakukan dengan mengadopsi 8 tahap dari model pengembangan Borg & Gall (1983) yaitu *research and information collection, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, dan operational field testing*. Peneliti memilih mengadopsi 8 dari 10 dikarenakan karena fokus utama penelitian ini adalah pada pengembangan dan validasi aplikasi berbasis ECA untuk edukasi diet pada pasien DMT2. Tahap akhir seperti *Dissemination and Implementation* serta *Final Product Revision* lebih relevan untuk diseminasi dan implementasi produk dalam skala luas, yang memerlukan sumber daya dan waktu lebih besar serta kolaborasi dengan berbagai institusi. Pendekatan serupa juga diterapkan oleh Rahmadani (2020) yang hanya mengadopsi 5 tahap model pengembangan Borg dan Gall dalam mengembangkan aplikasi *Diabetes Care* untuk mengendalikan KGD pasien DMT2 dan (Sari, 2019) hanya mengambil 6 tahapan model pengembangan Borg & Gall dalam mengembangkan booklet sebagai media edukasi bagi penderita DMT2 juga mengadaptasi model dengan hanya mengambil enam tahapan. Hal ini menunjukkan bahwa penyesuaian jumlah tahapan dalam model Borg & Gall dapat dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian serta penyesuaian jumlah tahapan umum dilakukan untuk memenuhi kebutuhan spesifik dan keterbatasan dalam penelitian, terutama dalam konteks pengembangan media edukasi yaitu aplikasi berbasis ECA bagi penderita DMT2.

Tahap pertama dalam penelitian ini dilakukan melalui analisis kebutuhan, yang bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan dalam akses informasi terkait diet pada pasien DMT2. Analisis dilakukan melalui studi literatur, observasi, serta wawancara dengan tenaga kesehatan dan pasien. Hasil wawancara menunjukkan bahwa media edukasi yang tersedia masih terbatas pada leaflet dan konsultasi langsung dengan tenaga kesehatan, yang sering kali kurang efektif dalam meningkatkan pemahaman pasien tentang diet DM sehingga dibutuhkan penguatan pengetahuan diet DM. Selain itu, pasien mengalami kesulitan dalam mendapatkan informasi yang terstruktur dan mudah diakses, terutama di luar sesi konsultasi dengan tenaga kesehatan. Studi literatur menunjukkan bahwa edukasi berbasis teknologi, khususnya aplikasi berbasis ECA, telah terbukti meningkatkan keterlibatan pasien dan pemahaman mereka terhadap pengelolaan DM. Penelitian Nguyen *et al.*, (2021) menunjukkan penggunaan ECA dalam edukasi kesehatan dapat meningkatkan pemahaman pasien terhadap rekomendasi diet dan pengelolaan DM melalui komunikasi yang lebih personal dan interaktif. Laranjo *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa aplikasi kesehatan berbasis agen virtual dapat meningkatkan kepatuhan pasien terhadap terapi dan gaya hidup sehat sehingga pengembangan aplikasi berbasis ECA dalam penelitian ini dirancang untuk memberikan pengalaman edukasi yang lebih interaktif dan efektif dalam meningkatkan pemahaman pasien tentang diet DM serta membantu mereka menerapkan pola makan yang sesuai dengan kondisi kesehatannya.

Wu *et al.*, (2024) dalam studi meta analisisnya menyebutkan penggunaan agen virtual berbasis teks dan suara, mampu meningkatkan pengetahuan pasien, kepatuhan terhadap pengobatan, serta frekuensi pemeriksaan glukosa, dengan penurunan rata-rata HbA1c sebesar 0,30% ( $p = 0,02$ ). (Baptista *et al.*, 2020) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa *Embodied Conversational Agent* (ECA) yang dirancang menyerupai konselor yang ramah sehingga dapat memperkuat keterlibatan emosional dan motivasi pasien dalam melakukan *self-management*, sehingga berdampak positif pada kepatuhan terhadap pengelolaan diabetes.

Tahap kedua penelitian ini berupa perencanaan yang dibuat agar tahap pengembangan produk dilakukan secara terarah dan dilanjutkan tahap pembuatan produk awal. Konsep pengembangan aplikasi berbasis ECA dirancang dengan mempertimbangkan temuan dari tahap sebelumnya dimana modul yang terdapat dalam aplikasi disusun oleh tim peneliti menggunakan rekomendasi yang diberikan oleh Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni, 2021) dan Peraturan Menteri Kesehatan No. 41 Tahun 2014 Tentang Pedoman Gizi Seimbang. Pengetahuan yang memadai tentang DM merupakan faktor penting dalam membantu pasien mengelola penyakitnya dengan lebih baik, termasuk dalam menerapkan diet yang sesuai (Sue Kirkman *et al.*, 2012). Kajian Fleming *et al* (2020) menunjukkan bahwa kepatuhan dalam menjalankan terapi diet dan penggunaan teknologi berbasis digital dapat meningkatkan kontrol kadar glukosa darah serta mengurangi risiko komplikasi.

Aplikasi dibangun dengan bantuan tenaga profesional di bidang teknologi informasi (IT) berbasis website menggunakan framework Next.js dengan bahasa pemrograman TypeScript, database MySQL, dan server Node.js termasuk agen ECA berbentuk virtual dan chatbot berbasis ECA yang memberikan edukasi tentang diet DM, lalu kemudian dikonversi menjadi aplikasi yang kompatibel dengan perangkat telepon genggam, sehingga dapat digunakan oleh responden untuk meningkatkan pengetahuan tentang diet diabetes kapan saja dan di mana saja. Tim peneliti memastikan aspek keterbacaan dan kemudahan pemahaman bagi pengguna aplikasi. Studi literatur dalam waktu 10 tahun yang dilakukan oleh *Nkhom et al.*, (2020) menunjukkan intervensi edukasi berbasis teknologi terbukti meningkatkan pemahaman pasien, aspek emosional, serta motivasi dalam menjalankan manajemen DM secara lebih efektif serta aplikasi berbasis digital dapat meningkatkan kepatuhan pasien dalam mengelola DM dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan (Greenwood *et al.*, 2017).

Tahap uji coba awal dilakukan untuk mengidentifikasi kelemahan dan kelebihan aplikasi, mengukur keterpahaman pengguna terhadap fitur yang disediakan, serta mengumpulkan umpan balik untuk penyempurnaan lebih lanjut pada tahap revisi produk. Proses validasi pada penelitian ini dilakukan untuk menilai kelayakan *peunajoh.id* dengan melibatkan enam validator yang terdiri dari tiga ahli materi dan tiga ahli media. Penilaian mencakup aspek kualitas isi materi, kelayakan penyajian, bahasa, tampilan grafis dan interaktif, serta efektivitas penggunaan aplikasi. Hasil uji validitas isi menggunakan CVI menunjukkan bahwa aspek materi memiliki rerata I-CVI sebesar 0,88, sementara aspek media memiliki rerata I-CVI sebesar 0,83. Nilai ini menunjukkan bahwa *peunajoh.id* relevan untuk digunakan tanpa memerlukan perbaikan besar sebelum uji coba skala besar. Namun, validator memberikan beberapa saran untuk meningkatkan efektivitas aplikasi, terutama dalam aspek bahasa dan tampilan visual. Validitas isi merupakan indikator penting dalam menilai sejauh mana suatu instrumen atau media edukasi mampu menyampaikan informasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran (Polit & Beck, 2008). Dalam penelitian sebelumnya, validasi oleh ahli materi dan media telah terbukti meningkatkan efektivitas aplikasi edukasi kesehatan, terutama dalam memastikan bahwa materi yang disajikan sesuai

dengan kebutuhan pengguna (Goni *et al.*, 2021). Selain itu, aspek tampilan dan desain antarmuka berkontribusi signifikan terhadap keberhasilan aplikasi edukasi berbasis digital, khususnya bagi pasien dengan keterbatasan visual atau pemahaman yang terbatas terhadap istilah medis (Nabovati *et al.*, 2022).

Berdasarkan masukan validator, beberapa perbaikan dilakukan, termasuk penyederhanaan istilah medis untuk meningkatkan pemahaman pengguna dan penyempurnaan gaya bahasa agar lebih komunikatif dan tidak kaku. Selain itu, aspek tampilan juga ditingkatkan dengan menyesuaikan warna latar belakang untuk meningkatkan kontras dan keterbacaan bagi semua kelompok usia, termasuk pasien lanjut usia. Peningkatan ini sejalan dengan temuan studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa desain antarmuka yang intuitif dan aksesibilitas yang lebih baik dapat meningkatkan efektivitas aplikasi berbasis teknologi dalam mendukung edukasi kesehatan pasien (König *et al.*, 2021). Melalui validitas isi yang telah terkonfirmasi dan perbaikan yang telah dilakukan, *peunajoh.id* siap untuk diuji dalam skala lebih besar guna mengevaluasi efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman pasien terhadap manajemen diabetes mellitus. Uji coba ini akan memberikan data lebih lanjut terkait keterlibatan pengguna dan dampak aplikasi terhadap kepatuhan terapi pasien.

Pada tahap uji lapangan skala besar aplikasi diuji dengan melibatkan sekelompok pasien DMT2 di sebuah komunitas berjumlah 15 orang dimana hasil analisis menunjukkan skor rata-rata keseluruhan sebesar 87% dengan aspek dengan penilaian tertinggi adalah kemudahan navigasi aplikasi (91%). Sementara itu, aspek tampilan dan desain aplikasi memperoleh skor terendah (84%), yang mengindikasikan adanya ruang untuk perbaikan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa *peunajoh.id* masuk dalam kategori sangat menarik dan layak digunakan sebagai media edukasi bagi pasien DMT2. Efektivitas aplikasi berbasis ECA dalam edukasi kesehatan telah didukung oleh berbagai penelitian sebelumnya. Studi yang dilakukan oleh Bickmore *et al.*, (2005) menemukan bahwa agen virtual dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman pasien terhadap edukasi kesehatan, terutama dalam pengelolaan penyakit kronis seperti diabetes. Selain itu, penelitian Lustria *et al.*, (2011) menunjukkan bahwa aplikasi kesehatan digital berbasis interaksi virtual mampu meningkatkan kepatuhan pasien terhadap terapi dan perubahan gaya hidup. Adanya fitur edukasi interaktif dapat menjadi alternatif yang inovatif dalam meningkatkan literasi kesehatan serta keterlibatan pasien dalam manajemen penyakitnya. Namun, beberapa aspek perlu ditingkatkan untuk memastikan pengalaman pengguna yang lebih optimal. Perbaikan dilakukan terutama pada aspek tampilan dan desain aplikasi guna meningkatkan kenyamanan visual dan daya tarik penggunaan aplikasi. Perbaikan dilakukan terutama pada aspek tampilan dan desain aplikasi, meliputi pemilihan warna yang tetap nyaman di mata, penyesuaian ukuran huruf agar lebih mudah dibaca, serta penyempurnaan letak ikon dan navigasi dalam meningkatkan daya tarik visual dan kemudahan penggunaan bagi pasien. Langkah ini sejalan dengan temuan Greenwood *et al.*, (2017) yang menekankan bahwa desain aplikasi kesehatan yang intuitif dan menarik dapat meningkatkan keterlibatan serta kepuasan pengguna, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap efektivitas intervensi digital dalam manajemen kesehatan.

Tahap terakhir pada penelitian ini berupa tahap uji lapangan operasional yang dilakukan dengan melibatkan 45 pasien menunjukkan tingkat penerimaan yang sangat baik dari pasien DMT2 dengan rata-rata skor keseluruhan mencapai 92%, mengindikasikan bahwa aplikasi ini sangat menarik untuk digunakan. Studi sebelumnya mengungkapkan bahwa teknologi ECA dapat meningkatkan keterlibatan pasien dalam pengelolaan penyakit kronis serta memberikan pengalaman interaktif yang lebih menarik dibandingkan metode edukasi konvensional (Balsa *et al.*, 2020; Baptista *et al.*, 2020). Hasil yang menjanjikan ini

membuat *peunajoh.id* berpotensi untuk diterapkan secara lebih luas sebagai alat edukasi digital bagi pasien DMT2 untuk menguatkan pemahaman terhadap diet DMT2.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Aplikasi *peunajoh.Id*, media edukasi berbasis ECA, telah dikembangkan dan diuji untuk memperkuat pengetahuan diet pada pasien DMT2. Hasil validasi ahli menunjukkan rerata I-CVI melebihi batas kelayakan ideal  $\geq 0,78$  dimana materi dan tampilan aplikasi relevan dan layak digunakan tanpa perbaikan signifikan. Hasil uji coba juga menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki tingkat penerimaan yang sangat baik, dengan rata-rata kepuasan pengguna mencapai 92%. Aplikasi *Peunajoh.Id* berpotensi menjadi alat edukasi yang inovatif dalam meningkatkan pemahaman dan pasien terhadap diet DMT2.

### B. Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan metode intervensi untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi terhadap kepatuhan pasien dalam menjalankan diet DMT2, perubahan kadar gula darah, serta faktor yang mempengaruhi retensi pengguna. Selain itu aplikasi perlu dilakukan pengkinian aplikasi dengan menyempurnakan tampilan visual agar lebih intuitif dan ramah bagi semua kelompok usia, terutama pasien lanjut usia sehingga *peunajoh.Id* diharapkan dapat semakin optimal sebagai media edukasi diet interaktif bagi pasien DMT2.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh pendanaan hibah penelitian dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (KEMDIKBUDRISTEK) dengan Nomor Kontrak 115/E5/PG.02.00.PL/2024 tanggal 11 Juni 2024, serta kontrak turunan dengan Nomor 068/LL13/AL.04/AKA.PL/2024 tanggal 24 Juli 2024 dan 05/LPPM/STIKes.MSB/MBO/VII/2024 tanggal 1 Juli 2024. Ucapan terima kasih kepada STIKes Medika Seramoe Barat, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat STIKes Medika Seramoe Barat, serta Rumah Sakit Cut Nyak Dhien Aceh Barat, yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini serta memberikan wawasan berharga bagi penelitian kami. Selain itu, apresiasi yang tulus kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abate, T. W., Tareke, M., Abate, S., Tegenaw, A., Birhanu, M., Yirga, A., Tirfie, M., Genanew, A., Gedamu, H. & Ayalew, E. (2022) "Level of dietary adherence and determinants among type 2 diabetes population in Ethiopian: A systemic review with meta-analysis", *PLoS ONE*, 17(10). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0271378>
- American Diabetes Association. (2024) "Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes—2024", *Diabetes Care*, 47(1), pp. 111–125. <https://doi.org/10.2337/DC24-S006>
- Arikunto, S. (2018) "Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 3. In Restu Damayanti (Ed.), Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan" Jakarta: PT. Bumi Aksara. [https://books.google.com/books/about/Dasar\\_Dasar\\_Evaluasi\\_Pendidikan\\_Edisi\\_3.html?id=j5EmEAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/Dasar_Dasar_Evaluasi_Pendidikan_Edisi_3.html?id=j5EmEAAQBAJ)

- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (2023) Dalam Angka: Data Akurat Kebijakan Tepat*. <https://layanandata.kemkes.go.id/katalog-data/ski/ketersediaan-data/ski-2023>
- Balsa, J., Félix, I., Cláudio, A. P., Carmo, M. B., Silva, I. C. e., Guerreiro, A., Guedes, M., Henriques, A. & Guerreiro, M. P. (2020) “Usability of an Intelligent Virtual Assistant for Promoting Behavior Change and Self-Care in Older People with Type 2 Diabetes”, *Journal of Medical Systems*, 44(7), pp. 1–12. <https://doi.org/10.1007/S10916-020-01583-W/TABLES/4>
- Bano, A., Afzal, M., Sarwar, H., Waqas, A., Kousar, S., & Gulzar, S. (2017) “Dietary knowledge, Attitude and Practices of Diabetes Patients at Services Hospital Lahore”, *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*, 5(2), pp. 227–236. <https://doi.org/10.3126/IJASBT.V5I2.17625>
- Baptista, S., Trawley, S., Pouwer, F., Oldenburg, B., Wadley, G. & Speight, J. (2019) “What Do Adults with Type 2 Diabetes Want from the “Perfect” App? Results from the Second Diabetes MILES: Australia (MILES-2) Study”, *Diabetes Technology & Therapeutics*, 21(7), pp. 393–399. <https://doi.org/10.1089/DIA.2019.0086>
- Baptista, S., Wadley, G., Bird, D., Oldenburg, B., & Speight, J. (2020) “Acceptability of an Embodied Conversational Agent for Type 2 Diabetes Self-Management Education and Support via a Smartphone App: Mixed Methods Study”, *JMIR MHealth and UHealth*, 8(7). <https://doi.org/10.2196/17038>
- Bickmore, T., Gruber, A., & Picard, R. (2005) “Establishing the computer-patient working alliance in automated health behavior change interventions”, *Patient Education and Counseling*, 59(1), pp. 21–30. <https://doi.org/10.1016/J.PEC.2004.09.008>
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational research : an introduction / Walter R. Borg, Meredith Damien Gall.* 936. [https://books.google.com/books/about/Educational\\_Research.html?hl=id&id=KcE0AAAAMAAJ](https://books.google.com/books/about/Educational_Research.html?hl=id&id=KcE0AAAAMAAJ)
- Bross, R., Genter, P., Lu, Y., Serpas, L., Campa, D. & Ipp, E. (2021) “Barriers to Healthy Eating and Diabetes Diet Education: Divergent Perspectives of Patients and Their Providers”, *Health Educ Behav*, 49(4), pp. 658–666. <https://doi.org/10.1177/10901981211052241>
- Chatterjee, S., Davies, M. J., Heller, S., Speight, J., Snoek, F. J. & Khunti, K. (2018). Diabetes structured self-management education programmes: a narrative review and current innovations”, *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*, 6(2), pp. 130–142. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(17\)30239-5](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30239-5)
- Cradock, K. A., ÓLaighin, G., Finucane, F. M., Gainforth, H. L., Quinlan, L. R. & Ginis, K. A. M. (2017) “Behaviour change techniques targeting both diet and physical activity in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis”, *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/S12966-016-0436-0>
- Doupis, J., Festas, G., Tsilivigos, C., Efthymiou, V. & Kokkinos, A. (2020) “Smartphone-Based Technology in Diabetes Management”, *Diabetes Therapy*, 11(3), pp. 607. <https://doi.org/10.1007/S13300-020-00768-3>
- Effendi, H., & Hendriyani, Y. (2020) “The Conceptual and Hypothetical Model of Interactive Blended Problem Based Learning”, *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 8(2), pp. 285. <https://doi.org/10.23887/JPI-UNDIKSHA.V8I2.24162>
- Fan, W. (2017) “Epidemiology in diabetes mellitus and cardiovascular disease”, *Cardiovascular Endocrinology*, 6(1), pp. 8–16. <https://doi.org/10.1097/XCE.0000000000000116>

- Fleming, G. A., Petrie, J. R., Bergenstal, R. M., Holl, R. W., Peters, A. L. & Heinemann, L. (2020) "Diabetes digital app technology: benefits, challenges, and recommendations. A consensus report by the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and the American Diabetes Association (ADA) Diabetes Technology Working Group", *Diabetologia*, 63(2), pp. 229–241. <https://doi.org/10.1007/S00125-019-05034-1/TABLES/1>
- Gaffney, H., Mansell, W. & Tai, S. (2019) "Conversational Agents in the Treatment of Mental Health Problems: Mixed-Method Systematic Review", *JMIR Ment Health* 6(10). <https://doi.org/10.2196/14166>
- Goni, M. D., Naing, N. N., Hasan, H., Wan-Arfah, N., Deris, Z. Z., Arifin, W. N., Baaba, A. A., Adam, B. M. & Arshad, M. R. (2021) "Effectiveness of a Novel Smartphone Health Education Intervention in Enhancing Knowledge, Attitudes, and Practices for the Prevention of Respiratory Tract Infections Among Private Hajj Pilgrims From Malaysia", *Frontiers in Public Health*, 9(1). <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2021.594204/BIBTEX>
- Greenwood, D. A., Gee, P. M., Fatkin, K. J., & Peebles, M. (2017) "A Systematic Review of Reviews Evaluating Technology-Enabled Diabetes Self-Management Education and Support", *Journal of Diabetes Science and Technology*, 11(5), pp. 1015–1027. <https://doi.org/10.1177/1932296817713506>
- Grekin, E. R., Beatty, J. R. & Ondersma, S. J. (2019) "Mobile Health Interventions: Exploring the Use of Common Relationship Factors", *JMIR MHealth and UHealth*, 7(4), <https://doi.org/10.2196/11245>
- Guilford, J. Paul., & Fruchter, Benjamin. (1986) "*Fundamental statistics in psychology and education*", [https://books.google.com/books/about/Fundamental\\_Statistics\\_in\\_Psychology\\_and.html?hl=id&id=wTOCAAAAIAAJ](https://books.google.com/books/about/Fundamental_Statistics_in_Psychology_and.html?hl=id&id=wTOCAAAAIAAJ)
- International Diabetes Federation. (2021). IDF Diabetes Atlas 10th edition. In *IDF*. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>
- König, L. M., Attig, C., Franke, T., & Renner, B. (2021) "Barriers to and Facilitators for Using Nutrition Apps: Systematic Review and Conceptual Framework", *JMIR Mhealth Uhealth*, 9(6), <https://mhealth.jmir.org/2021/6/e20037>, 9(6), e20037. <https://doi.org/10.2196/20037>
- Laranjo, L., Dunn, A. G., Tong, H. L., Kocaballi, A. B., Chen, J., Bashir, R., Surian, D., Gallego, B., Magrabi, F., Lau, A. Y. S. & Coiera, E. (2018) "Conversational agents in healthcare: a systematic review", *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA*, 25(9), pp. 1248–1258. <https://doi.org/10.1093/JAMIA/OCY072>
- Lustria, M. L. A., Smith, S. A. & Hinnant, C. C. (2011) "Exploring digital divides: an examination of eHealth technology use in health information seeking, communication and personal health information management in the USA", *Health Informatics Journal*, 17(3), pp. 224–243. <https://doi.org/10.1177/1460458211414843>
- Lynn, M. R. (1986) "Determination and quantification of content validity", *Nursing Research*, 35(6), pp. 382–386. <https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>
- Martínez, M, J. (2017) "Embodied Conversational Agents for the Detection and Prevention of Suicidal Behaviour: Current Applications and Open Challenges", *Journal of Medical Systems*, 41(9). <https://doi.org/10.1007/S10916-017-0784-6>
- Nabovati, E., Rangraz Jeddi, F., Tabatabaeizadeh, S. M., Hamidi, R., & Sharif, R. (2022) "Design, development, and usability evaluation of a smartphone-based application

- for nutrition management in patients with type II diabetes”, *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 22(1), pp. 315. <https://doi.org/10.1007/S40200-022-01140-X>
- Nguyen, T.-T., Sim, K., To, A., Kuen, Y., O’donnell, R. R., Lim, S. T., Wang, W. & Nguyen, H. D. (2021) “*Designing AI-based Conversational Agent for Diabetes Care in a Multilingual Context*”, <https://arxiv.org/abs/2105.09490v1>
- Nkhom, D., Soko, C. J., Bowrin, P. & Iqbal, U. (2020) “Digital Health Interventions for Diabetes Self-Management Education/Support in Type 1 & 2 Diabetes Mellitus”, *Studies in Health Technology and Informatics*, 270, pp. 1263–1264. <https://doi.org/10.3233/SHTI200393>
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 41 Tahun 2014 Tentang Pedoman Gizi Seimbang, Pub. L. No. 41 (2014). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/119080/permenkes-no-41-tahun-2014>
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). (2021) “Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia”, Jakarta: Perkeni.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2008) “*Nursing Research: Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice - Denise F. Polit, Cheryl Tatano Beck - Google Buku* (8th ed.)”, Lippincott Williams & Wilkins. <https://books.google.co.id/books?id=Ej3wstotgkQC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Polit, D. F., Beck, C. T. & Owen, S. V. (2007) “Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations”, *Research in Nursing & Health*, 30(4), pp. 459–467. <https://doi.org/10.1002/NUR.20199>
- Poonosamy, J., Lopes, P., Huret, P., Dardari, R., Penfornis, A., Thomas, C. & Dardari, D. (2023) “Impact of Intensive Glycemic Treatment on Diabetes Complications—A Systematic Review”, *Pharmaceutics*, 15(7), pp. 1791. <https://doi.org/10.3390/PHARMACEUTICS15071791>
- Powers, M. A., Bardsley, J., Cypress, M., Duker, P., Funnell, M. M., Hess Fischl, A., Maryniuk, M. D., Siminerio, L. & Vivian, E. (2015) “Diabetes Self-Management Education and Support in Type 2 Diabetes: A Joint Position Statement of the American Diabetes Association, the American Association of Diabetes Educators, and the Academy of Nutrition and Dietetics”, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(8), pp. 1323–1334. <https://doi.org/10.1016/J.JAND.2015.05.012>
- Provoost, S., Lau, H. M., Ruwaard, J., & Riper, H. (2017) “Embodied Conversational Agents in Clinical Psychology: A Scoping Review”, *J Med Internet Res*, 19(5), <https://doi.org/10.2196/JMIR.6553>
- Raaijmakers, L. G. M., Hamers, F. J. M., Martens, M. K., Bagchus, C., De Vries, N. K. & Kremers, S. P. J. (2013) “Perceived facilitators and barriers in diabetes care: A qualitative study among health care professionals in the Netherlands. *BMC Family Practice*”, 14(1), pp. 1–9. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-14-114/FIGURES/1>
- Rahmadani, S. (2020) “*Pengembangan Aplikasi Diabetes Care Sebagai Self Care Management Dalam [Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya]*”. [https://repository.unsri.ac.id/38018/1/RAMA\\_14201\\_04021381621059.pdf](https://repository.unsri.ac.id/38018/1/RAMA_14201_04021381621059.pdf)
- Sami, W., Ansari, T., Butt, N. S., & Hamid, M. R. A. (2017) “Effect of diet on type 2 diabetes mellitus: A review Introduction”, *International of Journal Health Sciences*, 11(2), pp. 65–71. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5426415/>
- Sari, V. R. (2019) “*Pengembangan Booklet Sebagai Media Dalam Membantu Pengaturan Diet Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*” [Politeknik Negeri Jember]. [https://sipora.polije.ac.id/14986/4/G42150140\\_Laporan%20Lengkap.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://sipora.polije.ac.id/14986/4/G42150140_Laporan%20Lengkap.pdf?utm_source=chatgpt.com)

- Sillice, M. A., Morokoff, P. J., Ferszt, G., Bickmore, T., Bock, B. C., Lantini, R. & Velicer, W. F. (2018) "Using Relational Agents to Promote Exercise and Sun Protection: Assessment of Participants' Experiences With Two Interventions"., *J Med Internet Res* 2018;20(2):E48 <https://Www.Jmir.Org/2018/2/E48>, 20(2), e7640. <https://doi.org/10.2196/JMIR.7640>
- Spronk, I., Kullen, C., Burdon, C., & O'Connor, H. (2014) "Relationship between nutrition knowledge and dietary intake", *The British Journal of Nutrition*, 111(10), pp. 1713–1726. <https://doi.org/10.1017/S0007114514000087>
- Sue Kirkman, M., Briscoe, V. J., Clark, N., Florez, H., Haas, L. B., Halter, J. B., Huang, E. S., Korytkowski, M. T., Munshi, M. N., Odegard, P. S., Pratley, R. E. & Swift, C. S. (2012) "Diabetes in older adults: a consensus report", *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(12), pp. 2342–2356. <https://doi.org/10.1111/JGS.12035>
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2004) "Product Design and Development, 3rd ed. *Product Design and Development*, 365. [https://books.google.com/books/about/Product\\_Design\\_and\\_Development.html?id=Qju5AAAAIAAJ](https://books.google.com/books/about/Product_Design_and_Development.html?id=Qju5AAAAIAAJ)
- Wu, Y., Zhang, J., Ge, P., Duan, T., Zhou, J., Wu, Y., Zhang, Y., Liu, S., Liu, X., Wan, E., & Sun, X. (2024) "Application of Chatbots to Help Patients Self-Manage Diabetes: Systematic Review and Meta-Analysis", *Journal of Medical Internet Research*, 26, e60380. <https://doi.org/10.2196/60380>
- Zheng, Y., Ley, S. H., & Hu, F. B. (2018) "Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications", *Nature Reviews. Endocrinology*, 14(2), pp. 88–98. <https://doi.org/10.1038/NRENDO.2017.151>