

Development of Virtual Reality-Based Diabetes Education Media Through the Integration of the Hifdz An-Nafs Perspective

(Pengembangan Media Edukasi Diabetes Berbasis Realitas Virtual Melalui Integrasi Perspektif Hifdz An-Nafs)

Siti Syarah Yuliska ^{a,1*}, Muhammad Sulaiman ^{a,2}, Muhammad Zhafran Fakhri ^{a,3}

^a MAN Insan Cendekia OKI, Ogan Komering Ilir, 30673, Indonesia

E-mail: ¹yuliskasitisarah@gmail.com; ²Sulaimancemara10@gmail.com; ³mohzafhranfakhri89@gmail.com

*Corresponding Author: yuliskasitisarah@gmail.com (S. S. Yuliska).

ARTICLE INFO

Received: 11 May 2026
Revised: 21 September 2026
Accepted: 24 September 2026

How to Cite:

Yuliska, S. S., Sulaiman, M., & Fakhri, M. Z. (2026). Development of Virtual Reality-Based Diabetes Education Media Through the Integration of the Hifdz An-Nafs Perspective. *Jurnal IPTEK Bagi Masyarakat*, 6(2), 510-522.
<https://doi.org/10.55537/j-ibm.v6i2.1679>

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic non-communicable disease whose prevention and management require adequate health literacy. This community service initiative developed Virtual Reality (VR)-based diabetes education media integrated with the Hifdz An-Nafs perspective using the ADDIE Research and Development approach. The media was validated by experts in media, subject matter, and language and tested through pre-test and post-test with 20 users. Validation reached 90.60% from media experts and 95% from both subject-matter and language experts. Participant understanding increased from an average of 72% before intervention to 92% after using the VR media. The results indicate that the developed media is feasible, interactive, and culturally-spiritually relevant for supporting diabetes health literacy.

Keywords:

Diabetes Mellitus; Health Education; Hifdz An-nafs Literacy

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit tidak menular kronis yang pencegahannya memerlukan literasi kesehatan yang memadai. Kegiatan pengabdian ini mengembangkan media edukasi diabetes berbasis Virtual Reality (VR) yang diintegrasikan dengan perspektif Hifdz An-Nafs menggunakan pendekatan Research and Development model ADDIE. Media divalidasi oleh ahli media, materi, dan bahasa serta diuji melalui pre-test dan post-test pada 20 pengguna. Hasil validasi mencapai 90,60% dari ahli media serta 95% dari ahli materi dan bahasa. Pemahaman peserta meningkat dari rata-rata 72% sebelum intervensi menjadi 92% setelah penggunaan media VR. Hasil ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan layak, interaktif, dan relevan secara budaya-spiritual untuk mendukung literasi kesehatan diabetes.

Kata kunci:

Diabetes Melitus; Pendidikan Kesehatan; Literasi Hifdz An-nafs

Pendahuluan

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular kronis yang menjadi tantangan kesehatan global karena peningkatan prevalensi dan dampaknya terhadap kualitas hidup masyarakat. Penyakit ini ditandai oleh gangguan metabolisme glukosa akibat gangguan sekresi insulin, resistensi insulin, atau kombinasi keduanya yang dapat menyebabkan komplikasi serius seperti penyakit kardiovaskular, gangguan ginjal, kerusakan saraf, dan gangguan penglihatan (Kiruthiga Devi et al., 2022; Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, 2022). International Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa jumlah penderita diabetes global terus mengalami peningkatan dan diperkirakan akan terus bertambah dalam beberapa dekade mendatang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa upaya pencegahan diabetes tidak hanya membutuhkan intervensi medis, tetapi juga strategi edukasi kesehatan yang mampu meningkatkan pemahaman dan perubahan perilaku masyarakat (Gunasekar et al., 2023).

Literasi kesehatan menjadi salah satu faktor penting dalam pengendalian diabetes. Rendahnya pemahaman masyarakat mengenai faktor risiko, mekanisme penyakit, pola makan sehat, aktivitas fisik, dan pencegahan komplikasi dapat menyebabkan keterlambatan deteksi serta rendahnya kepatuhan terhadap perilaku hidup sehat. Berbagai pendekatan edukasi kesehatan konvensional seperti penyuluhan, brosur, dan media cetak telah banyak digunakan, namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa metode tersebut memiliki keterbatasan dalam meningkatkan keterlibatan pengguna karena cenderung bersifat satu arah dan kurang memberikan pengalaman

belajar yang mendalam.

Perkembangan teknologi digital membuka peluang baru dalam pendidikan kesehatan melalui penggunaan media interaktif seperti Virtual Reality (VR)(Xu et al., 2023; Zein & Agustin, 2020). Beberapa penelitian internasional dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa media berbasis VR mampu meningkatkan keterlibatan pengguna, memberikan pengalaman belajar imersif, serta membantu pemahaman konsep kesehatan yang kompleks. Studi mengenai VR dalam edukasi diabetes menunjukkan bahwa simulasi visual dan interaktif dapat membantu pengguna memahami mekanisme penyakit, pengelolaan gaya hidup, serta pentingnya pencegahan komplikasi. Selain itu, pendekatan berbasis pengalaman melalui VR dinilai mampu meningkatkan motivasi belajar dibandingkan metode edukasi tradisional(Cai & Lo, 2020; Gulyamov et al., 2023; Oyebola Olusola Ayeni et al., 2024; Wu, 2020).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian mengenai VR untuk edukasi kesehatan masih berfokus pada aspek peningkatan pengetahuan medis dan perubahan perilaku kesehatan secara umum. Pendekatan tersebut belum banyak mempertimbangkan faktor budaya, nilai spiritual, dan konteks sosial masyarakat sebagai bagian dari strategi peningkatan literasi kesehatan. Pada komunitas Muslim, nilai agama memiliki peran penting dalam membentuk persepsi dan perilaku kesehatan. Oleh karena itu, integrasi nilai keagamaan dalam media edukasi kesehatan menjadi pendekatan potensial untuk meningkatkan penerimaan dan kebermaknaan pesan kesehatan(Awan et al., 2024).

Dalam perspektif Islam, konsep Hifdz An-Nafs dalam Maqasid Syariah menempatkan penjagaan jiwa dan kesehatan sebagai salah satu tujuan utama kehidupan manusia. Konsep ini menekankan bahwa menjaga kesehatan bukan hanya kebutuhan biologis, tetapi juga bentuk tanggung jawab manusia dalam menjaga amanah yang diberikan Allah SWT. Namun, pendekatan edukasi diabetes yang menggabungkan teknologi imersif dengan perspektif Hifdz An-Nafs masih belum banyak dikembangkan dalam penelitian sebelumnya(Nasution et al., 2022).

Berdasarkan perkembangan penelitian tersebut, terdapat research gap bahwa media edukasi diabetes berbasis VR selama ini lebih banyak berorientasi pada penyampaian informasi medis dan peningkatan literasi kesehatan secara umum, sementara integrasi aspek nilai agama sebagai pendekatan perubahan perilaku masih terbatas. Selain itu, belum banyak penelitian yang mengembangkan media VR diabetes yang secara khusus dirancang untuk komunitas Muslim dengan menggabungkan edukasi medis, pengalaman imersif, dan nilai Hifdz An-Nafs secara terpadu.

Dari perspektif Islam, terdapat konsep hifz al-nafs, yang dapat diartikan sebagai cinta kepada jiwa. Konsep hifz al-nafs dapat merujuk pada menjaga kesehatan mental demi kelangsungan hidup manusia, sehingga jiwa mereka terpelihara dalam kehidupan yang berkelanjutan(Roslan, 2023). Konsep ini juga sejalan dengan upaya untuk meningkatkan literasi dan pendidikan kesehatan terkait diabetes, atau menjaga jiwa sebagai salah satu tujuan utama Maqasid Syariah. Menjaga kesehatan fisik bukan hanya tanggung jawab medis manusia, tetapi juga bentuk ibadah, karena tubuh adalah amanah dari Allah SWT. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang gejala, risiko, dan pengelolaan diabetes dapat menyebabkan kelalaian dalam menjaga kehidupan, yang pada akhirnya bertentangan dengan konsep Hifz al-Nafs (Perawatan Diri Alami)(Nasution et al., 2022).

Oleh karena itu, memberikan pendidikan kesehatan yang mudah dipahami, menarik, dan relevan sangat penting sebagai upaya untuk melindungi kehidupan. Mengintegrasikan nilai-nilai agama diharapkan dapat memperkuat motivasi masyarakat untuk lebih peduli terhadap pencegahan, deteksi dini, dan pengelolaan diabetes yang berkelanjutan. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini menyajikan solusi untuk meningkatkan dan mengoptimalkan literasi dan pendidikan kesehatan, khususnya mengenai diabetes, serta pemahaman dan relevansi prinsip-prinsip Syariah seperti Hifdz An-Nafs (Perawatan Diri Alami), larangan aktivitas seksual yang berlebihan, dan tubuh sebagai amanah dari Allah yang harus dilindungi dalam masyarakat, terutama di masyarakat Islam. Media edukasi dan literasi diabetes berbasis Virtual Reality (VR), yang mengintegrasikan teknologi edukasi VR dengan prinsip-prinsip Islam dalam menjaga kesehatan sesuai hukum Syariah, memberikan pendekatan sinergis untuk meningkatkan kesadaran, pemahaman, dan tindakan pencegahan masyarakat terkait diabetes(Koenig, 2020).

Inovasi ini tidak hanya berpotensi mengurangi prevalensi diabetes tetapi juga meningkatkan pemahaman tentang prinsip-prinsip Islam dalam menjaga kesehatan dan mendorong masyarakat untuk meniru prinsip-prinsip tersebut. Dengan *Rubee Immersion*, diharapkan tercipta media edukasi yang tidak hanya menyampaikan informasi tetapi juga mendorong tindakan nyata melalui pemahaman mendalam, peningkatan literasi kesehatan, dan prinsip-prinsip Islam dalam menjaga kesehatan sebagai upaya melindungi diri dari diabetes sesuai dengan hukum Syariah.

Metode

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan R&D (Riset dan Pengembangan) yang berfokus pada pengembangan dan validasi produk(Aisyiyah & Suhardi, 2022; Algazy et al., 2024; Maydiantoro, 2021) . Pendekatan ini menggunakan model ADDIE (analisis, desain, pengembangan, dan implementasi). Pengumpulan data bersifat kuantitatif, menggunakan kuesioner. Analisis data dilakukan melalui validasi ahli. Validasi ahli adalah proses penilaian yang dilakukan oleh para ahli di bidang terkait untuk mengukur kelayakan produk yang sedang dikembangkan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan

ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation). Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi efektivitas produk. Adapun tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan media, pengembangan media VR, validasi ahli, revisi produk, implementasi kepada masyarakat sasaran, uji efektivitas, dan evaluasi hasil (Anggala et al., 2022; Branch, 2019; Musa et al., 2021; Nuntawisuttiwong & Dejdumrong, 2024; Nurfiah et al., 2025):

Tahap Analysis (Analisis Kebutuhan)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan masyarakat terhadap media edukasi diabetes yang lebih interaktif. Pengumpulan data awal dilakukan melalui observasi, studi literatur, dan kuesioner kebutuhan mengenai tingkat pemahaman masyarakat terhadap diabetes, metode edukasi yang selama ini digunakan, serta kebutuhan terhadap media pembelajaran berbasis teknologi.

Hasil analisis digunakan sebagai dasar pengembangan media edukasi diabetes berbasis Virtual Reality (VR) yang mengintegrasikan konsep kesehatan dengan perspektif Hifdz An-Nafs (Tene et al., 2024).

Tahap Design (Perancangan Media)

Pada tahap desain dilakukan penyusunan konsep pembelajaran, struktur materi, alur simulasi VR, desain visual, serta integrasi nilai Hifdz An-Nafs dalam setiap bagian media.

Materi edukasi mencakup:

1. pengenalan diabetes mellitus;
2. mekanisme insulin dan glukosa;
3. faktor risiko diabetes;
4. pencegahan melalui pola hidup sehat;
5. konsep menjaga kesehatan sebagai bentuk Hifdz An-Nafs.

Alur pengalaman pengguna dirancang agar peserta dapat memahami hubungan antara pola hidup, kondisi tubuh, dan risiko diabetes melalui pengalaman visual tiga dimensi.

Tahap Development (Pengembangan dan Validasi Produk)

Media VR dikembangkan menggunakan platform Milea Lab dengan menggabungkan elemen visual, audio, narasi edukasi, serta komponen interaktif. Setelah produk awal selesai dikembangkan, dilakukan validasi oleh tiga kelompok ahli, yaitu:

1. Ahli media untuk menilai aspek tampilan, navigasi, interaktivitas, dan kemudahan penggunaan.
2. Ahli materi untuk menilai ketepatan informasi diabetes, kesesuaian konsep kesehatan, dan integrasi nilai Hifdz An-Nafs.
3. Ahli bahasa untuk menilai keterbacaan, struktur kalimat, dan kesesuaian bahasa dengan masyarakat sasaran.

Instrumen validasi menggunakan skala Likert 1–5. Skor hasil penilaian dihitung menggunakan persentase kelayakan dengan rumus:

$$\text{Persentase kelayakan} = \left(\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

Hasil persentase kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria kelayakan, yaitu:

- 81–100% = sangat layak,
- 61–80% = layak,
- 41–60% = cukup,
- 21–40% = kurang,
- 0–20% = sangat kurang.

Tahap Implementation (Implementasi Lapangan)

Tahap implementasi dilakukan kepada masyarakat sasaran melalui kegiatan penggunaan media edukasi VR secara langsung. Prosedur implementasi dilakukan melalui beberapa tahapan:

1. Peserta diberikan penjelasan mengenai tujuan kegiatan dan tata cara penggunaan perangkat VR.
2. Peserta mengerjakan pre-test untuk mengukur tingkat pengetahuan awal mengenai diabetes dan konsep Hifdz An-Nafs.
3. Peserta menggunakan media edukasi VR melalui perangkat smartphone dan headset VR.
4. Setelah menyelesaikan simulasi VR, peserta mengerjakan post-test untuk mengetahui perubahan tingkat pemahaman.
5. Peserta memberikan tanggapan mengenai pengalaman penggunaan media melalui instrumen evaluasi.

Jumlah peserta dalam uji efektivitas sebanyak 20 orang. Pemilihan jumlah responden didasarkan pada pendekatan uji coba awal (initial effectiveness testing) dalam penelitian pengembangan media pendidikan, yaitu untuk memperoleh gambaran awal mengenai peningkatan pemahaman pengguna sebelum dilakukan implementasi dengan cakupan lebih luas. Selain itu, jumlah responden disesuaikan dengan karakteristik kegiatan pengabdian yang berfokus pada evaluasi kelayakan penggunaan dan efektivitas awal produk yang dikembangkan.

Instrumen Penelitian dan Pengujian Validitas Reliabilitas

Instrumen penelitian terdiri dari:

1. Instrumen validasi ahli, digunakan untuk menilai kelayakan media VR dari aspek media, materi, dan bahasa.
2. Instrumen tes pengetahuan, digunakan untuk mengukur perubahan pemahaman peserta sebelum dan sesudah penggunaan media VR.

Instrumen tes pengetahuan terdiri dari 10 pertanyaan pilihan ganda yang mencakup aspek: pemahaman konsep diabetes; faktor risiko dan pencegahan diabetes; pemahaman prinsip *Hifdz An-Nafs* dalam menjaga kesehatan. Sebelum digunakan, instrumen dilakukan uji validitas isi (content validity) melalui penilaian ahli materi dan ahli media untuk memastikan kesesuaian indikator pertanyaan dengan tujuan pembelajaran.

Validitas instrumen dilakukan melalui evaluasi pakar dengan mempertimbangkan:

kesesuaian butir soal dengan indikator pembelajaran; ketepatan konsep medis; kejelasan bahasa; relevansi dengan tujuan edukasi kesehatan.

Reliabilitas instrumen dievaluasi melalui konsistensi internal antarbutir pertanyaan menggunakan koefisien reliabilitas Cronbach's Alpha. Instrumen dinyatakan reliabel apabila memiliki nilai Cronbach's Alpha $\geq 0,70$.

Teknik Analisis Data

Data validasi ahli dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dalam bentuk persentase kelayakan. Efektivitas media dianalisis dengan membandingkan skor pre-test dan post-test peserta. Peningkatan pemahaman dihitung berdasarkan perubahan persentase skor sebelum dan sesudah penggunaan media VR

Para peneliti menggunakan berbagai jenis data. Para ahli yang dimaksud adalah ahli media Rosita, S.T., ahli materi Umi Nadhifa, S.Pd., dan ahli bahasa Endah Desniarti, M.Pd. Kedua, efektivitas aplikasi diuji untuk menentukan apakah ada peningkatan pengetahuan tentang diabetes setelah memainkan simulator VR. Dalam uji validitas dan efektivitas, data diukur menggunakan skala, menghitung rata-rata jawaban dan persentase berdasarkan skor responden. Skala ini berisi pernyataan yang diikuti oleh empat respons: Sangat Setuju (SS) dengan skor 4, Setuju (S) dengan skor 3, Tidak Setuju (TS) dengan skor 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) dengan skor 1. Rata-rata kemudian dihitung dan disajikan menggunakan rumus yang diinterpretasikan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Penilaian Uji Validitas dan Efektivitas

Persentase	Interpretasi
81% – 100%	Sangat Baik (Praktis/Layak/Efektif)
61% – 80%	Baik (Praktis/Layak/Efektif)
41% – 60%	Cukup (Praktis/Layak/Efektif)
21% – 40%	Kurang (Praktis/Layak/Efektif)
0% – 20%	Sangat Kurang (Praktis/Layak/Efektif)

Hasil

Analisis Kinerja

Meningkatnya angka diabetes dan rendahnya literasi serta pendidikan kesehatan di masyarakat, khususnya di komunitas Muslim, disebabkan oleh beberapa faktor. Pendidikan diabetes sering kali disampaikan secara teoritis, seperti melalui poster atau melalui konseling dan penyuluhan oleh lembaga kesehatan setempat, sehingga kurang menarik dan sulit dipahami serta diingat. Hal ini terutama berlaku untuk mekanisme tubuh, risiko makan berlebihan, dan pentingnya pencegahan. Sebagai respons terhadap masalah ini, media imersi dalam penelitian ini memberikan pendekatan baru yang lebih imersif dan menarik untuk pendidikan dan literasi diabetes. Pendekatan ini memungkinkan pengguna untuk secara langsung mengamati perkembangan diabetes, perubahan kadar gula darah, dan dampak kebiasaan makan yang buruk dan berlebihan yang tidak sesuai dengan hukum Islam. *Hifdz An-Nafs* (prinsip pengendalian diri), larangan *israf* (hubungan intim), dan pemahaman tentang tubuh sebagai amanah dari Allah yang harus dilindungi merupakan bentuk integrasi nilai-nilai Islam dengan literasi pendidikan kesehatan, yang relevan dengan konteks budaya dan spiritual komunitas Muslim. Hasil uji awal menunjukkan bahwa media VR imersi ini dapat meningkatkan minat dalam literasi dan pendidikan kesehatan, mengoptimalkan pemahaman, dan meningkatkan kesadaran akan gaya hidup sehat sesuai dengan hukum agama. Oleh karena itu, media imersif ini telah terbukti efektif sebagai alat inovatif dan edukatif untuk literasi dan pendidikan kesehatan, yang memprioritaskan tidak hanya aspek medis tetapi juga mengembangkan kesadaran moral dan spiritual dalam menjaga kesehatan.

Analisis Kebutuhan

Urgensi literasi dan pendidikan kesehatan di komunitas Muslim membutuhkan solusi untuk meningkatkan dan mengoptimalkan masalah ini. Untuk mengatasi kebutuhan mendesak akan literasi dan pendidikan kesehatan

di komunitas Muslim, penelitian ini mengembangkan media pendidikan diabetes berbasis realitas virtual (VR) yang terintegrasi dengan perspektif *Hifdz An-Nafs*. Berdasarkan pengamatan awal, wawancara, kuesioner pra-uji, dan tinjauan pustaka, ditemukan bahwa pemahaman masyarakat tentang diabetes masih rendah. Beberapa orang hanya mengenal diabetes sebagai "diabetes" atau "penyakit gula," tanpa memahami mekanisme, faktor, risiko, gejala, atau tindakan pencegahannya. Gaya hidup tidak sehat, seperti pola konsumsi gula dan lemak yang tinggi dan aktivitas fisik yang jarang, juga merupakan pemicu diabetes. Edukasi terkait diabetes telah sering dilakukan, namun sebagian besar masyarakat masih kesulitan memahami dan mengingat edukasi yang disampaikan karena media edukasi yang digunakan masih konvensional, seperti poster, pamflet, dan penyuluhan verbal di beberapa lembaga kesehatan dan komunitas. Media edukasi ini cenderung satu arah dan kurang menarik, sehingga informasi yang disampaikan tidak dapat tersampaikan secara optimal, terutama kepada remaja dan dewasa muda yang terbiasa dengan pengaruh perkembangan teknologi. Perkembangan era dan teknologi telah membuat generasi ini responsif terhadap media interaktif dan visual seperti *game* aplikasi dan realitas virtual (VR), yang dapat memberikan pengalaman edukasi dan literasi yang mendalam dan menyenangkan melalui simulasi realistis. Konsep *Hifdz An-Nafs*, larangan israf (berlebihan), dan konsep menjaga tubuh sebagai amanah dari Allah merupakan prinsip-prinsip penting dan relevan terkait pencegahan diabetes. Namun, nilai-nilai ini belum banyak diintegrasikan ke dalam media edukasi kesehatan, sehingga pendekatan spiritual terhadap pembelajaran diabetes masih kurang, padahal kedua aspek tersebut sangat penting untuk diimplementasikan dalam kehidupan masyarakat. Tidak hanya tingkat literasi dan pendidikan diabetes yang rendah, tetapi juga penerapan dan integrasi nilai-nilai agama dalam kehidupan masyarakat Muslim juga rendah. Berdasarkan uraian masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa masyarakat membutuhkan media pendidikan berbasis teknologi yang dapat menyajikan pendidikan visual dan interaktif terkait diabetes sekaligus memasukkan nilai-nilai Islam agar pendidikan yang disampaikan lebih menarik, informatif, komprehensif, dan mendorong perubahan perilaku. Media pendidikan ini diharapkan dapat meningkatkan dan mengoptimalkan literasi dan pendidikan kesehatan, kesadaran masyarakat, dan motivasi keagamaan dalam mengelola gaya hidup seimbang di masyarakat Muslim.

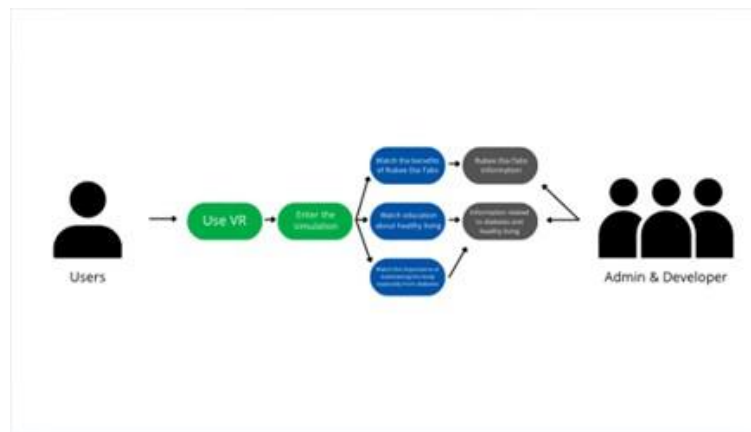
Tabel 2. Persentase Kebutuhan Responden terhadap Media Literasi Kesehatan

No	Pernyataan	Persentase
1	Saya lebih tertarik mempelajari topik kesehatan	60% (skor 5)
2	Saya merasa sulit memahami materi kesehatan jika hanya dalam bentuk teks.	40% (skor 4)
3	Pembelajaran konvensional (buku teks, artikel) terasa membosankan bagi saya.	40% (skor 4)
4	Saya ingin ada media pembelajaran tentang diabetes yang lebih menyenangkan dan mudah dipahami.	40% (skor 4)
5	Saya membutuhkan media edukasi yang membantu memahami risiko dan pencegahan diabetes.	60% (skor 5)
6	Saya merasa belum memiliki pengetahuan yang cukup tentang diabetes.	40% (skor 4)
7	Saya mengetahui perbedaan antara diabetes tipe 1 dan tipe 2.	40% (skor 4)
8	Saya tahu cara membantu teman/keluarga yang memiliki diabetes.	20% (skor 4)
9	Saya memahami bahwa diabetes tidak hanya menyerang orang tua, tetapi juga remaja.	20% (skor 4)
10	Saya tahu cara mencegah diabetes sejak usia dini.	40% (skor 4)

Berdasarkan hasil analisis data kuesioner, terdapat kebutuhan signifikan akan media pembelajaran kesehatan yang lebih menarik, khususnya pada topik diabetes. Responden menyatakan minat yang besar untuk mempelajari topik kesehatan melalui media visual interaktif. Lebih lanjut, mereka mengakui kesulitan memahami materi kesehatan yang disajikan hanya dalam format teks. Data kuesioner juga menunjukkan kebutuhan akan media pendidikan yang dapat membantu mereka memahami risiko dan pencegahan diabetes. Kebutuhan akan media pendidikan diabetes yang menarik di kalangan remaja juga terlihat dari responden yang menyatakan bahwa mereka belum familiar dengan hal-hal yang berkaitan dengan diabetes dan belum memiliki pemahaman yang cukup tentangnya. Oleh karena itu, media pembelajaran diabetes yang menarik dan interaktif sangat dibutuhkan.

Tahap Desain

Diagram kasus penggunaan adalah penggambaran proses yang menunjukkan hubungan antara pengguna dan pengembang dalam sistem simulasi yang dirancang. Untuk melihat diagram kasus penggunaan untuk simulasi VR dengan lebih jelas, lihat gambar di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Kasus Penggunaan

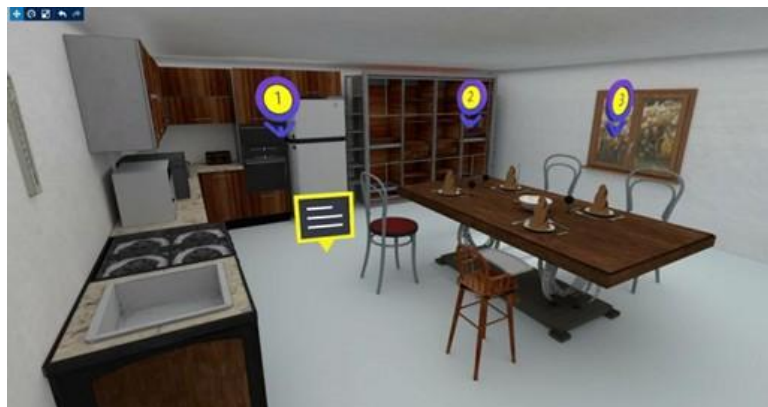
Tahap Pengembangan

Desain alur simulasi dibuat menggunakan platform Milea Lab. Informasi mengenai integrasi diabetes dan prinsip-prinsip Islam dalam menjaga kesehatan dikembangkan dengan menambahkan informasi yang dikombinasikan dengan elemen audio dan visual serta elemen interaktif. Simulasi ini digunakan oleh pengguna dengan membuka aplikasi simulasi di ponsel pintar mereka, lalu memasukkan ponsel pintar tersebut ke dalam *headset* VR.



Gambar 2. Ruang 1

Di ruangan pertama, masyarakat akan diajak untuk melihat hamparan tanah yang luas di mana tubuh manusia adalah ciptaan Tuhan yang telah dipercayakan untuk dijaga. Visual tubuh yang ditemukan di hamparan tanah yang luas tersebut menggambarkan proses penciptaan manusia di bumi sebagai amanat dari Allah SWT untuk menjadi khalifah di bumi. Jadi, menjaga kesehatan adalah tugas khalifah dan bentuk amanah yang telah Allah berikan kepada umat manusia. Ayat dari Al-Baqarah ayat 30 menjadi dasar bahwa kelalaian terhadap tubuh dapat memicu berbagai penyakit, termasuk diabetes. Jadi, ruangan ini adalah ruangan untuk menanamkan kesadaran pada umat manusia untuk menjaga kesehatan karena itu adalah salah satu amanat dan amanah Allah SWT.



Gambar 3. Ruang 2

Di ruangan kedua, disajikan visualisasi ruang makan, terdapat dua pilihan hidup, yang pertama menunjukkan pilihan hidup dengan pola makan seimbang sesuai Sunah dan pola makan berlebihan yang memicu diabetes. Pilihan Sunah menampilkan grafik gula darah yang stabil, sedangkan pilihan Israf (berlebihan) menunjukkan lonjakan gula darah dan kerusakan lingkungan. Pada pilihan hidup pertama terdapat relevansi dengan ajaran Islam yang terdapat dalam Al-QS. Ayat 31 Al-A'raf tentang larangan berlebihan dan hadis dari At-Tarmidhi memperkuat pesan bahwa kesederhanaan adalah perlindungan dari penyakit, terutama diabetes.



Gambar 4. Ruang 3

Pada gambar ketiga, pengguna memasuki rumah sakit, di mana penjelasan dan edukasi diberikan mengenai segala hal tentang diabetes, seperti mekanisme perkembangannya, peran glukosa, insulin, dan resistensi insulin, serta cara mencegahnya. Sebuah ayat dari Surah At-Tin, ayat 4, juga ditampilkan, mengingatkan kita bahwa manusia diciptakan dalam bentuk terbaik, sedangkan kerusakan pada mekanisme tubuh adalah akibat dari gaya hidup yang tidak sehat. Teks tersebut, yang diriwayatkan oleh Bukhari, menawarkan harapan bahwa setiap penyakit, termasuk diabetes, memiliki jalan pengorbanan yang disediakan oleh Allah.



Gambar 5. Ruang 4

Ruang ini menunjukkan dampak konsumsi gula berlebihan, tidak hanya pada tubuh tetapi juga pada lingkungan. Dunia yang sehat menunjukkan keseimbangan, sementara dunia yang rusak menunjukkan "polusi gula" yang disebabkan oleh limbah dari minuman manis dan industri gula. Sebuah ayat dari Surah Al-Baqarah 205 menekankan bahwa kerusakan bumi sering disebabkan oleh tindakan manusia, salah satunya adalah pola makan yang tidak seimbang, yang memicu diabetes dan merusak alam. Terdapat juga Ruang "Muhasabah" (Refleksi). Ruang ini membawa pengguna ke dalam suasana tenang untuk meninjau kebiasaan gaya hidup mereka melalui refleksi diri. Sebuah ayat dari Surah Ar-Ra'd menggarisbawahi prinsip bahwa perubahan kesehatan hanya dapat terjadi jika individu mengubah kebiasaan mereka sendiri. VR menampilkan refleksi tentang konsumsi gula, aktivitas fisik, dan tanggung jawab untuk merawat tubuh sebagai amanah dari Allah. Ruangan ini berfungsi sebagai titik kesadaran untuk memulai perubahan menuju pencegahan diabetes.



Gambar 6. Ruangan 5

Ruangan terakhir menggambarkan dunia yang harmonis dan sehat sebagai hasil dari pilihan hidup yang benar. Air jernih, tubuh yang sehat, dan kaligrafi *Shifā'* melambangkan berkah. Pengguna menerima poin Khalifah, Tawazun, dan Shifa, yang menekankan bahwa kesehatan adalah anugerah dari Tuhan yang diperoleh melalui harmoni pengetahuan, iman, dan amal baik.

Pengujian Validasi Aplikasi oleh Pakar

Hasil Penilaian Pakar Media:

Tabel 3. Hasil Penilaian Pakar Media

Indikator	Item	Skor
Pesan pada ikon/tombol mudah dipahami	1	4
Mudah menggunakan perangkat VR	2	4
Mudah memahami tujuan media	3	4
Kenyamanan penggunaan media VR	4	5
Portabilitas	5	3
Kejelasan instruksi penggunaan	6	3
Tingkat interaktivitas media	7	4
Kepuasan terhadap desain media	8	4
Total Skor	Σx	29
Persentase (P)		90,60%
Kriteria		Sangat Direkomendasikan

Berdasarkan Tabel 2, yang dipandu oleh skala validitas, nilai persentase berada dalam kisaran 81% - 100%, sehingga dinyatakan sangat layak. Oleh karena itu, aspek media VR *Rubee Immersion* dikategorikan sebagai sangat layak.

Hasil Penilaian Pakar Material

Tabel 4. Hasil Penilaian Pakar Material

Indikator	Item	Skor
Kesesuaian dengan tujuan edukasi diabetes	1	4
Akurasi ilmiah materi	2	4
Ketepatan mekanisme insulin-glukosa	3	4
Konsistensi dengan tujuan sistem	4	4
Kesesuaian dengan Hifdz An-Nafs	5	4
Relevansi dengan kebutuhan masyarakat	6	4
Mudah dipahami pengguna umum	7	3
Kejelasan penyajian materi	8	4
Kejelasan alur informasi	9	3
Kelayakan untuk edukasi VR	10	4
Total Skor		38

Berdasarkan penilaian ahli konten, media tersebut memperoleh skor total 38 dari 40, menunjukkan persentase kelayakan 95% dan termasuk dalam kategori "Sangat Layak". Hal ini menunjukkan bahwa konten yang

digunakan dalam media edukasi diabetes berbasis VR tersebut akurat secara ilmiah, relevan dengan pendidikan kesehatan, dan selaras dengan prinsip-prinsip Islam seperti *Hifdz An-Nafs*.

Para ahli menyoroti kekuatan dalam keakuratan penjelasan diabetes, kejelasan mekanisme insulin-glukosa, dan konsistensi materi dengan tujuan sistem. Konten tersebut juga dianggap sesuai untuk pembelajaran berbasis VR dan efektif untuk meningkatkan literasi diabetes di kalangan masyarakat Islam.

Area yang membutuhkan sedikit perbaikan meliputi kemudahan pemahaman bagi pengguna non-medis dan kejelasan alur informasi, yang menunjukkan perlunya perbaikan kecil dalam pemilihan kata atau dukungan visual. Secara keseluruhan, media tersebut dianggap sangat layak dan cocok untuk penggunaan pendidikan

Hasil Penilaian Ahli Bahasa

Tabel 5. Hasil Penilaian Ahli Bahasa

Indikator	Item	Skor
Ketepatan tata bahasa	1	4
Kejelasan struktur kalimat	2	4
Kesesuaian bahasa dengan sasaran	3	4
Konsistensi istilah	4	4
Kesesuaian dengan konteks Islam	5	4
Keterbacaan	6	3
Efektivitas instruksi dan narasi	7	3
Keterpaduan isi	8	4
Kesesuaian kosakata non-teknis	9	4
Kelayakan bahasa untuk edukasi	10	4
Total Skor		38

Evaluasi ahli bahasa menghasilkan skor total 38 dari 40, menempatkan media tersebut dalam kategori “Sangat Layak”. Ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan di seluruh media pendidikan VR jelas, tata bahasanya benar, dan sesuai untuk audiens yang dituju. Terminologinya konsisten, kosakatanya sesuai untuk pengguna umum, dan integrasi nilai-nilai Islam akurat secara linguistik.

Perbaikan kecil direkomendasikan di bidang keterbacaan dan kejelasan instruksi, khususnya untuk membantu pengguna yang tidak terbiasa dengan istilah medis atau yang terkait dengan VR. Secara keseluruhan, bahasa yang digunakan dalam media VR dianggap sangat tepat dan efektif untuk mendukung pendidikan diabetes dalam konteks Islam.

Tabel 6. Revisi Media VR Berdasarkan Penilaian Ahli

Ahli	Saran	Revisi
Ahli Materi	Penjelasan mekanisme insulin-glukosa perlu dipermudah.	Menambahkan diagram sederhana dan deskripsi singkat.
	Perlu penguatan nilai Islam.	Menambahkan ayat/hadis di beberapa ruangan VR.
Ahli Media	Urutan informasi perlu diperbaiki.	Menata ulang alur cerita VR.
	Navigasi belum intuitif.	Memperbarui ikon dan label tombol.
	Interaktivitas terbatas.	Menambah elemen interaktif.
Ahli Bahasa	Instruksi awal kurang jelas.	Menambahkan tutorial awal.
	Istilah terlalu teknis.	Mengganti dengan kosakata sederhana dan glosarium.
	Kalimat terlalu panjang.	Menyederhanakan kalimat.
	Istilah Islami belum konsisten.	Menyeragamkan istilah di semua bagian.

Implementasi

1. Uji Efektivitas

Uji efektivitas dilakukan untuk menentukan sejauh mana media pendidikan berbasis realitas virtual (VR) meningkatkan pemahaman peserta tentang diabetes melitus dan prinsip-prinsip Islam tentang *Hifdz An-Nafs*, larangan aktivitas seksual yang berlebihan, dan pemahaman bahwa tubuh adalah amanah dari Allah yang harus dijaga dengan baik. Uji ini dilakukan menggunakan metode *pre-test* dan *post-test* dengan responden yang telah menggunakan media tersebut.

Responden terdiri dari 20 orang. *Pre-test* diberikan sebelum responden menggunakan media realitas virtual (VR), sedangkan *post-test* diberikan setelah responden menyelesaikan penggunaan media. Instrumen tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda 10 item, yang telah divalidasi oleh ahli materi pelajaran dan media. Skor *pre-test* dan *post-test* dibandingkan untuk menentukan peningkatan pengetahuan.

2. Evaluasi Pemahaman Konseptual Tentang Diabetes Evaluasi *Pre-test*

Tabel 7. Evaluasi *Pre-test* Pemahaman Konseptual Tentang Diabetes

Indikator	Item	Σx	PST (%)
Pemahaman konsep diabetes	1–9	266	74%
Pemahaman prinsip Islam	10	14	70%
Total			72%

Tabel 8. Evaluasi *Post-test* Pemahaman Konseptual Tentang Diabetes

Indikator	Item	Σx	PST (%)
Pemahaman konsep diabetes	1–9	340	94%
Pemahaman prinsip Islam	10	18	90%
Total			92%

Berdasarkan hasil kuesioner yang dilakukan sebelum dan sesudah penggunaan media pendidikan berbasis *Virtual Reality* (VR), terlihat peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta terhadap topik tersebut. Pada *pre-test*, peserta menunjukkan pemahaman konseptual tentang diabetes dengan skor PST sebesar 74%, sedangkan pemahaman mereka tentang prinsip-prinsip Islam (*Hifdz An-Nafs*, larangan mengasingkan diri, dan tubuh sebagai amanah dari Allah yang harus dijaga) berada pada angka 70%. Secara keseluruhan, total skor PST yang diperoleh sebelum intervensi media pendidikan adalah 72%. Skor ini menunjukkan bahwa meskipun peserta sudah memiliki pengetahuan dasar tentang diabetes, pemahaman mereka tentang produk yang diperkenalkan masih relatif rendah.

Validasi Media Edukasi *Virtual Reality*

Pengembangan media edukasi diabetes berbasis *Virtual Reality* (VR) menghasilkan media pembelajaran yang telah melalui proses validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Hasil validasi menunjukkan bahwa media memperoleh tingkat kelayakan yang tinggi pada seluruh aspek penilaian. Penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 90,60% dengan kategori sangat layak. Hasil ini menunjukkan bahwa aspek tampilan visual, navigasi, interaktivitas, dan kemudahan penggunaan media telah memenuhi standar sebagai media edukasi berbasis teknologi. Selanjutnya, validasi ahli materi memperoleh nilai 95%. Tingginya nilai tersebut menunjukkan bahwa materi mengenai diabetes, mekanisme insulin-glukosa, pencegahan penyakit, serta integrasi nilai *Hifdz An-Nafs* telah sesuai dengan tujuan edukasi kesehatan.

Validasi ahli bahasa juga menunjukkan kategori sangat layak dengan skor 38 dari 40. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam media telah sesuai dengan karakteristik masyarakat sasaran dan mudah dipahami oleh pengguna non-medis. Hasil validasi ini menunjukkan bahwa pendekatan VR dapat menjadi alternatif media edukasi kesehatan yang memiliki kualitas teknis dan substansi yang baik.

Efektivitas Media terhadap Peningkatan Literasi Diabetes

Efektivitas media diuji melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* pada 20 peserta. Sebelum penggunaan media VR, rata-rata skor pemahaman peserta berada pada angka 72%. Setelah peserta menggunakan media edukasi VR, skor pemahaman meningkat menjadi 92%. Peningkatan pemahaman dihitung menggunakan analisis N-Gain sebagai berikut:

Rumus:

$$N - Gain = \frac{(Post-test - Pre-test)}{(Skor\ maksimal - Pre-test)} \quad (2)$$

Dengan data:

Pre-test = 72

Post-test = 92

Skor maksimal = 100

N-Gain:

$$= (92 - 72) / (100 - 72)$$

$$= 20 / 28$$

$$= 0,71$$

Berdasarkan kategori N-Gain:

0,70 = tinggi

0,30–0,70 = sedang

<0,30 = rendah

Nilai N-Gain sebesar 0,71 menunjukkan bahwa media edukasi VR memiliki efektivitas peningkatan literasi

pada kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media VR tidak hanya meningkatkan pengetahuan secara absolut, tetapi juga memberikan peningkatan kemampuan memahami materi dibandingkan kondisi awal peserta.

Setelah diberikan media pendidikan berbasis *virtual reality* (VR), hasil *post-test* menunjukkan peningkatan yang signifikan. Pemahaman konseptual peserta tentang diabetes meningkat menjadi 94%, sedangkan pemahaman mereka tentang prinsip-prinsip Islam (*Hifdz An-Nafs*, larangan mengasingkan diri, dan tubuh sebagai amanah dari Allah) juga meningkat. (yang harus dijaga) juga mengalami peningkatan, mencapai 90%. Secara keseluruhan, skor PST total setelah intervensi meningkat menjadi 92%.

Peningkatan ini mencerminkan keberhasilan media pendidikan yang digunakan dalam menyampaikan materi secara lebih efektif dan menarik. Peserta tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang diabetes, tetapi juga menjadi lebih familiar dengan manfaat dan konsep prinsip-prinsip Islam (*Hifdz An-Nafs*, larangan Israf, dan tubuh sebagai amanah dari Allah yang harus dijaga). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa media pendidikan berbasis realitas virtual (VR) sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta secara keseluruhan.

Diskusi

Penelitian Hasil kegiatan menunjukkan bahwa media edukasi diabetes berbasis Virtual Reality mampu meningkatkan literasi kesehatan peserta secara signifikan. Peningkatan skor pemahaman dari 72% menjadi 92% dengan nilai N-Gain sebesar 0,71 menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran imersif mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih efektif dibandingkan metode edukasi konvensional.

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Davis et al., 2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan Virtual Reality dalam edukasi diabetes mampu meningkatkan pemahaman dan literasi kesehatan melalui pengalaman visual serta simulasi interaktif. Media VR memungkinkan pengguna memahami konsep abstrak seperti mekanisme insulin, perubahan kadar glukosa, dan dampak gaya hidup tidak sehat melalui representasi visual yang lebih mudah dipahami.

Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung temuan (Barteit et al., 2021) yang menjelaskan bahwa teknologi *immersive learning* seperti VR memiliki potensi meningkatkan keterlibatan pengguna karena memberikan pengalaman belajar aktif dibandingkan metode berbasis teks. Dalam konteks edukasi kesehatan, keterlibatan pengguna menjadi faktor penting karena perubahan perilaku tidak hanya dipengaruhi oleh penerimaan informasi, tetapi juga pengalaman dan pemahaman personal terhadap risiko kesehatan.

Namun, berbeda dengan sebagian besar penelitian sebelumnya yang berfokus pada peningkatan pengetahuan medis, media dalam kegiatan ini memberikan pendekatan tambahan melalui integrasi perspektif *Hifdz An-Nafs*. Integrasi nilai agama bertujuan memberikan konteks budaya dan spiritual sehingga pesan kesehatan tidak hanya dipahami sebagai kebutuhan biologis, tetapi juga sebagai bentuk tanggung jawab individu dalam menjaga kesehatan.

Pendekatan berbasis nilai ini menjadi kontribusi utama pengembangan media karena sebagian besar media edukasi diabetes berbasis VR masih menitikberatkan pada aspek klinis, seperti pengelolaan kadar gula darah, pola makan, dan aktivitas fisik. Dengan memasukkan konsep *Hifdz An-Nafs*, media ini memberikan pendekatan yang lebih kontekstual bagi masyarakat Muslim dalam memahami pentingnya pencegahan diabetes.

Meskipun demikian, hasil kegiatan ini perlu dipahami dengan mempertimbangkan keterbatasan jumlah peserta yang masih relatif kecil, yaitu 20 orang. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar dan desain eksperimen yang lebih kuat diperlukan untuk menguji keberlanjutan dampak media VR terhadap perubahan perilaku kesehatan dalam jangka panjang.

Kesimpulan

Penelitian Kegiatan pengabdian ini berhasil mengembangkan media edukasi diabetes berbasis Virtual Reality (VR) yang terintegrasi dengan perspektif *Hifdz An-Nafs* sebagai pendekatan inovatif dalam meningkatkan literasi kesehatan masyarakat Muslim. Pengembangan media menggunakan model ADDIE menghasilkan produk edukasi yang memiliki kualitas baik berdasarkan hasil validasi ahli media sebesar 90,60%, ahli materi sebesar 95%, dan ahli bahasa sebesar 95%, sehingga media dinilai layak digunakan sebagai sarana edukasi kesehatan. Implementasi media kepada masyarakat sasaran menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mengenai diabetes mellitus dan konsep penjagaan kesehatan dalam perspektif Islam. Hasil evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan skor pemahaman peserta dari 72% menjadi 92%, dengan nilai peningkatan N-Gain sebesar 0,71 yang menunjukkan efektivitas tinggi dalam meningkatkan literasi kesehatan peserta.

Kontribusi utama kegiatan pengabdian ini adalah menghadirkan media edukasi kesehatan yang menggabungkan teknologi imersif dengan pendekatan nilai budaya dan spiritual. Integrasi *Hifdz An-Nafs* memberikan pendekatan alternatif dalam edukasi diabetes, yaitu tidak hanya menyampaikan informasi medis mengenai pencegahan penyakit, tetapi juga membangun kesadaran bahwa menjaga kesehatan merupakan bagian dari tanggung jawab individu terhadap tubuh yang telah diberikan sebagai amanah. Secara praktis, media edukasi VR ini dapat diimplementasikan pada berbagai lingkungan edukasi dan komunitas Muslim, seperti sekolah Islam, pesantren, lembaga pendidikan kesehatan, masjid, serta komunitas masyarakat sebagai media pendukung kegiatan promosi kesehatan. Penggunaan media VR dapat dikombinasikan dengan kegiatan penyuluhan

kesehatan sehingga masyarakat memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mudah dipahami.

Untuk implementasi jangka panjang, pengembangan media ini dapat diarahkan pada perluasan jumlah pengguna, peningkatan variasi materi edukasi, serta integrasi dengan program promotif dan preventif diabetes di tingkat komunitas. Selain itu, diperlukan pengembangan lanjutan dengan melibatkan lebih banyak peserta dan evaluasi berkelanjutan untuk mengetahui dampak media terhadap perubahan perilaku kesehatan masyarakat. Dengan demikian, media edukasi diabetes berbasis VR tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran teknologi, tetapi juga dapat menjadi instrumen pendukung pengabdian masyarakat dalam meningkatkan literasi kesehatan, membangun kesadaran pencegahan diabetes, serta mendorong penerapan pola hidup sehat yang selaras dengan nilai Hifdz An-Nafs.

Deklarasi

Pernyataan Penggunaan AI Generatif dan Teknologi Berbantuan AI dalam Proses Penulisan

Dalam penyusunan karya ini, para penulis menggunakan teknologi berbantuan AI generatif untuk meningkatkan kualitas bahasa dan keterbacaan naskah. Setelah menggunakan teknologi tersebut, para penulis meninjau dan menyunting isi naskah sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas seluruh isi yang dipublikasikan.

Kontribusi Penulis

Siti Syarah Yuliska: Konseptualisasi, Metodologi, Investigasi, Kurasi Data, Penulisan – Draf Awal; Muhammad Sulaiman: Metodologi, Validasi, Investigasi, Penulisan – Tinjauan dan Penyuntingan; Muhammad Zhafran Fakhri: Perangkat Lunak, Visualisasi, Validasi, Penulisan – Tinjauan dan Penyuntingan.

Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat kepentingan finansial, profesional, maupun pribadi yang saling bersaing dan berpotensi memengaruhi pekerjaan yang dilaporkan dalam artikel ini.

Pernyataan Ketersediaan Data

Seluruh data yang mendukung temuan yang dilaporkan dalam penelitian ini telah disajikan di dalam artikel.

Daftar Pustaka

- Aisyiyah, S. R. N., & Suhardi, S. (2022). Design of Web-Based Letter Archiving Application at PT. *Pegadaian Office Region I Medan. Journal of Information Systems and Technology Research*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.55537/jistr.v1i1.52>
- Algazy, K., Sakan, K., Nyssanbayeva, S., & Lizunov, O. (2024). Syrga2: Post-Quantum Hash-Based Signature Scheme. *Computation*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/computation12060125>
- Anggala, A., Teresa, Cipta, Y. H., Maulana, F. I., & Wijaya, I. B. A. (2022). Augmented Reality Design Using the ADDIE Model as An Introduction to Kindergarten Interior Interactive Elements. *2022 4th International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICORIS56080.2022.10031339>
- Awan, K. A., Din, I. U., Almogren, A., & Rodrigues, J. J. P. C. (2024). MediTwin: A Web 3.0-Integrated Digital Twin for Secure Patient-Centric Healthcare in the Metaverse. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 1–1. <https://doi.org/10.1109/TCE.2024.3409845>
- Barteit, S., Lanfermann, L., Berman, N. B., & others. (2021). Virtual reality for health professions education: Systematic review and meta-analysis. *JMIR Medical Education*, 7(1), e23545. <https://doi.org/10.2196/23545>
- Branch, R. M. (2019). Instructional Design: The ADDIE Approach. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Cai, Y. J., & Lo, C. K. Y. (2020). Omni-channel management in the new retailing era: A systematic review and future research agenda. *International Journal of Production Economics*, 229. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107729>
- Davis, R., Smith, L., & Taylor, J. (2022). The effectiveness of Virtual Reality-Based Diabetes Education in Improving Health Literacy: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 16(3), 560–569. <https://doi.org/10.1177/19322968211051431>
- Gulyamov, S. S., Rodionov, A. A., Rustambekov, I. R., & Yakubov, A. N. (2023). The Growing Significance of Cyber Law Professionals in Higher Education: Effective Learning Strategies and Innovative Approaches. *Proceedings - 2023 3rd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2023*. <https://doi.org/10.1109/TELE58910.2023.10184186>
- Gunasekar, G., Krishnamurthy, A., Thanarajan, T., & Rajendran, S. (2023). SFoG-RPI: A Secured QoS Aware and Load Balancing Framework for FoG Computing in Healthcare Paradigm. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 37(4), 835 – 844. <https://doi.org/10.18280/ria.370403>
- Kiruthiga Devi, M., Surya, U., Unnamalai, K., & Tharani, R. K. (2022). Treatment for Insomnia using Music Genre prediction using Convolutional Recurrent Neural Network. *2022 1st International Conference on Computational Science and Technology, ICCST 2022 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICCST55948.2022.10040279>
- Koenig, H. G. (2020). Religion, spirituality, and health: The research and clinical implications. *Journal of Religion and Health*.
- Maydiantoro, A. (2021). Model Penelitian Pengembangan. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*, 1(2).
- Musa, A. S., Awan, I.-U., & Abobaker, I. (2021). Efficacy of ADDIE Model in Peer-to-Peer Networks: Digital Evidence Investigation. *2021 8th International Conference on Future Internet of Things and Cloud (FiCloud)*, 177–183. <https://doi.org/10.1109/FiCloud49777.2021.00033>
- Nasution, M. S. A., Syam, S., Matsum, H., Siregar, P. A., & Dayu, W. (2022). Hifz Al-Din and Hifz Al-Ummah: Resistance of Muslim youth to non-Muslim leader candidates in election. *HTS Teologiese Studies / Theological Studies*, 78(4). <https://doi.org/10.4102/hts.v78i4.7526>
- Nuntawisuttiwong, T., & Dejduong, N. (2024). Digital Educational Game for Learning Genetic Algorithm Using ADDIE Model. *2024 28th International Conference Information Visualisation (IV)*, 344–349. <https://doi.org/10.1109/IV64223.2024.00066>
- Nurfiah, Dinilhak, A., Khairi, L., Satria, B., Hadi Wijaya, A., Dwi Asti, A., & Rahman, A. (2025). Digitalization of Rural Water Management: Android-Based Billing for Community Systems using the ADDIE model Corresponding Author. *Journal of Information System and Technology Research Journal Homepage*, 4(2), 52–62. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- Oyebola Olusola Ayeni, Nancy Mohd Al Hamad, Onyebuchi Nneamaka Chisom, Blessing Osawaru, & Ololade Elizabeth Adewusi. (2024). AI in education: A review of personalized learning and educational technology. *GSC Advanced Research and Reviews*, 18(2), 261–271. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.18.2.0062>

- Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, I. I. J. (2022). Asset Based Community Development (ABCD) (Vol. 2).
- Roslan, M. (2023). The Theory of Hifz Al-Nafs in Islam: An Argumentative Analysis. *3*, 2023.
- Tene, T., Vique López, D. F., Valverde Aguirre, P. E., & others. (2024). Virtual reality and augmented reality in medical education: an umbrella review. *Frontiers in Digital Health*, *6*, 1365345. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2024.1365345>
- Wu, X. (2020). Application of rule-based expert system in ATC simulator evaluation system. *Proceedings - 2020 International Conference on Virtual Reality and Intelligent Systems, ICVRIS 2020*. <https://doi.org/10.1109/ICVRIS51417.2020.00059>
- Xu, G., Dong, J., Ma, C., Liu, J., & Omar Cliff, U. G. (2023). A Certificateless Signcryption Mechanism Based on Blockchain for Edge Computing. *IEEE Internet of Things Journal*, *10*(14), 11960 – 11974. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2022.3151359>
- Zein, M. T. A. A., & Agustin, N. (2020). SISTEM AUGMENTED REALITY (AR) DALAM DAKWAH ISLAM. *Al-Munqidz : Jurnal Kajian Keislaman*, *8*(2), 280–295. <https://doi.org/10.52802/amk.v8i2.255>