

Efektivitas *Therapeutic Patient Education Berbasis Augmented Reality* terhadap Kualitas Hidup dan *Self-Management* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Novita Fajriyah^{*1}, Rina Budi Kristiani², Iswati³, Sosilo Yobel⁴

^{1,2,3}Program Studi S1 Keperawatan, STIKES Adi Husada, Indonesia

⁴Program Studi S1 Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Artha Bodhi Iswara, Indonesia

Email: ¹novitafajriyah22@gmail.com

Abstrak

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan penyakit kronis yang memerlukan kemampuan *self-management* yang baik untuk mengendalikan penyakit dan mencegah komplikasi. Namun, efektivitas edukasi kesehatan konvensional masih terbatas sehingga diperlukan inovasi media edukasi yang lebih interaktif. Salah satu inovasi media edukasi interaktif yang dapat digunakan adalah *Augmented Reality*. Menganalisis efektivitas *Therapeutic Patient Education* berbasis *Augmented Reality* terhadap *self-management* dan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan pendekatan *pretest-posttest control group design*. Sampel penelitian berjumlah 100 responden yang terdiri dari 50 responden kelompok intervensi dan 50 responden kelompok kontrol yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kelompok intervensi mendapatkan *Therapeutic Patient Education* berbasis *Augmented Reality* selama tiga bulan, sedangkan kelompok kontrol memperoleh edukasi standar. Instrumen penelitian menggunakan *Diabetes Self-Management Questionnaire* (DSMQ) dan *World Health Organization Quality of Life-BREF* (WHOQOL-BREF). Analisis data dilakukan menggunakan uji Wilcoxon dan Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan skor *self-management* pada kelompok intervensi dari $5,12 \pm 0,81$ menjadi $7,84 \pm 0,67$ ($p=0,001$) dan peningkatan skor kualitas hidup dari $58,42 \pm 6,21$ menjadi $74,63 \pm 5,18$ ($p=0,001$). Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol pada variabel *self-management* dan kualitas hidup setelah intervensi ($p<0,05$). *Therapeutic Patient Education* berbasis *Augmented Reality* efektif meningkatkan *self-management* dan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Intervensi ini berpotensi menjadi inovasi edukasi kesehatan yang mendukung pengelolaan diabetes secara mandiri dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Diabetes Melitus Tipe 2, Kualitas Hidup, Self-Management, Therapeutic Patient Education*

Abstract

Type 2 Diabetes Mellitus is a chronic disease that requires effective self-management to control the disease and prevent complications. However, conventional health education has several limitations, highlighting the need for more interactive educational approaches. To analyze the effectiveness of Augmented Reality-based Therapeutic Patient Education on self-management and quality of life among patients with Type 2 Diabetes Mellitus. This study employed a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group design. A total of 100 respondents were recruited using purposive sampling, consisting of 50 participants in the intervention group and 50 participants in the control group. The intervention group received Augmented Reality-based Therapeutic Patient Education for three months, while the control group received standard education. Self-management was measured using the Diabetes Self-Management Questionnaire (DSMQ), and quality of life was assessed using the World Health Organization Quality of Life-BREF (WHOQOL-BREF). Data were analyzed using Wilcoxon and Mann-Whitney tests. Self-management scores in the intervention group increased from 5.12 ± 0.81 to 7.84 ± 0.67 ($p=0.001$), while quality of life scores increased from 58.42 ± 6.21 to 74.63 ± 5.18 ($p=0.001$). Mann-Whitney analysis showed significant differences between the intervention and control groups in both self-management and quality of life after the intervention ($p<0.05$). Augmented Reality-based Therapeutic Patient Education was effective in improving self-management and quality of life among patients with Type 2 Diabetes Mellitus. This intervention has the potential to serve as an innovative strategy for sustainable diabetes self-management education.

Keywords: *Augmented Reality, Quality Of Life, Self-Management, Therapeutic Patient Education, Type 2 Diabetes Mellitus*

1. PENDAHULUAN

Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi masalah kesehatan global karena prevalensinya terus meningkat dari tahun ke tahun (American Diabetes Association, 2023). Penyakit ini ditandai oleh resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin yang menyebabkan hiperglikemia kronis. Selain meningkatkan risiko komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular, DMT2 juga berdampak pada aspek fisik, psikologis, sosial, dan ekonomi pasien sehingga berkontribusi terhadap penurunan kualitas hidup (ElSayed et al., 2024). Pengelolaan DMT2 tidak hanya berfokus pada terapi farmakologis, tetapi juga memerlukan keterlibatan aktif pasien dalam melakukan perawatan diri secara berkelanjutan (Pai et al., 2024).

Self-management mengacu pada kemampuan individu dalam mengelola penyakitnya melalui berbagai aktivitas perawatan diri, seperti pengaturan pola makan, aktivitas fisik teratur, pemantauan kadar glukosa darah, kepatuhan terhadap terapi farmakologis, serta pencegahan dan deteksi dini komplikasi (Romero-Castillo et al., 2022). Kemampuan *self-management* yang baik berperan penting dalam mencapai kontrol glikemik yang optimal dan mempertahankan kondisi kesehatan pasien dalam jangka panjang. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pasien dengan tingkat *self-management* yang tinggi cenderung memiliki kadar HbA1c yang lebih terkontrol, risiko komplikasi yang lebih rendah, serta kualitas hidup yang lebih baik dibandingkan pasien dengan kemampuan *self-management* yang rendah (Ansari et al., 2022). Sebaliknya, kurangnya pengetahuan, motivasi, dan keterampilan dalam pengelolaan penyakit sering menjadi faktor penghambat keberhasilan terapi diabetes sehingga diperlukan intervensi edukasi yang efektif dan berkelanjutan untuk meningkatkan kemampuan *self-management* pasien. Selain berkontribusi terhadap pengendalian klinis penyakit, *self-management* juga berperan dalam meningkatkan kepercayaan diri, kemandirian, dan kemampuan pengambilan keputusan terkait kesehatan sehari-hari sehingga menjadi salah satu indikator penting dalam keberhasilan manajemen (Polsook et al., 2024).

Salah satu strategi yang direkomendasikan dalam meningkatkan kemampuan pengelolaan diri pasien adalah melalui *Therapeutic Patient Education* (TPE). Pendekatan ini bertujuan membantu pasien memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan motivasi yang diperlukan untuk mengelola penyakit kronis secara mandiri. TPE telah terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan, kepatuhan terhadap pengobatan, *self-efficacy*, serta berbagai luaran kesehatan pada pasien dengan penyakit kronis (Correia et al., 2023). Namun, implementasi edukasi kesehatan konvensional masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan waktu edukasi, rendahnya retensi informasi, penggunaan media yang kurang menarik, serta rendahnya partisipasi aktif pasien selama proses pembelajaran. Kondisi tersebut menyebabkan pesan edukasi yang diberikan belum sepenuhnya mampu mengubah perilaku kesehatan pasien secara optimal. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode edukasi yang lebih interaktif dan berpusat pada pasien diperlukan untuk meningkatkan keterlibatan pasien dalam proses pembelajaran dan pengelolaan penyakit jangka Panjang (Kıçaj et al., 2024).

Perkembangan teknologi digital membuka peluang untuk meningkatkan efektivitas edukasi kesehatan melalui pemanfaatan *Augmented Reality* (AR). Teknologi AR memungkinkan integrasi objek virtual tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan mudah dipahami (Calle et al., 2025). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam edukasi kesehatan mampu meningkatkan pemahaman, retensi informasi, keterlibatan pengguna, serta kepuasan belajar dibandingkan metode edukasi konvensional (Hidayati et al., 2025). Pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2, penggunaan AR dalam TPE dapat membantu memvisualisasikan mekanisme penyakit, pengelolaan diet, aktivitas fisik, penggunaan obat, pemantauan glukosa darah, serta pencegahan komplikasi secara lebih konkret (Fajriyah, Susanti, et al., 2024a). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa TPE berbasis AR mampu meningkatkan *self-efficacy* dan *health locus of control* pasien diabetes dibandingkan metode edukasi konvensional (Fajriyah et al., 2026).

Meskipun berbagai studi telah melaporkan manfaat teknologi digital dalam meningkatkan perilaku perawatan diri pasien diabetes, penelitian yang secara khusus mengevaluasi efektivitas TPE berbasis AR terhadap kualitas hidup dan *self-management* pasien Diabetes Melitus Tipe 2 masih relatif terbatas, terutama di Indonesia. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada aspek pengetahuan, *self-efficacy*, atau kepatuhan pengobatan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk

menganalisis efektivitas TPE berbasis AR dalam meningkatkan kualitas hidup dan *self-management* pasien Diabetes Melitus Tipe 2 sebagai upaya mendukung pengembangan inovasi edukasi kesehatan berbasis teknologi pada pelayanan penyakit kronis.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan desain kuasi-eksperimental dengan pendekatan *pretest-posttest control group design*. Kegiatan penelitian dilaksanakan di tiga rumah sakit swasta yang berada di Kota Surabaya selama periode Juli hingga September 2024. Kriteria inklusi penelitian meliputi pasien Diabetes Melitus Tipe 2 berusia 18–65 tahun, mampu berkomunikasi secara efektif, dapat membaca, menulis, dan memahami Bahasa Indonesia dengan baik, memiliki tingkat kesadaran compos mentis, mampu menggunakan telepon pintar (*smartphone*), serta sedang menjalani terapi antidiabetik oral. Adapun kriteria eksklusi mencakup pasien yang mengalami gangguan penglihatan berat seperti buta huruf atau buta warna, gangguan pendengaran, kehamilan, serta kondisi fisik yang dapat menghambat partisipasi dalam penelitian, seperti stroke atau gangren diabetik. Proses pengumpulan data berlangsung selama tiga bulan.

2.2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Kelompok intervensi mendapatkan program TPE berbasis AR, sedangkan kelompok kontrol menerima edukasi kesehatan rutin sesuai standar pelayanan rumah sakit. Populasi penelitian terdiri atas seluruh pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang menjalani perawatan di tiga rumah sakit swasta di Kota Surabaya. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* sebagai bagian dari pendekatan *non-probability sampling*. Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus Lemeshow, jumlah sampel yang diperlukan sebanyak 100 responden, yang masing-masing terbagi menjadi 50 responden pada kelompok intervensi dan 50 responden pada kelompok kontrol. Penentuan ukuran sampel dilakukan dengan metode non-probability sampling, yaitu *purposive sampling*. Perhitungan jumlah sampel menggunakan rumus Lemeshow, sehingga diperoleh total sampel sebanyak 100 responden, yang terdiri atas 50 responden pada kelompok intervensi dan 50 responden pada kelompok kontrol.

Intervensi

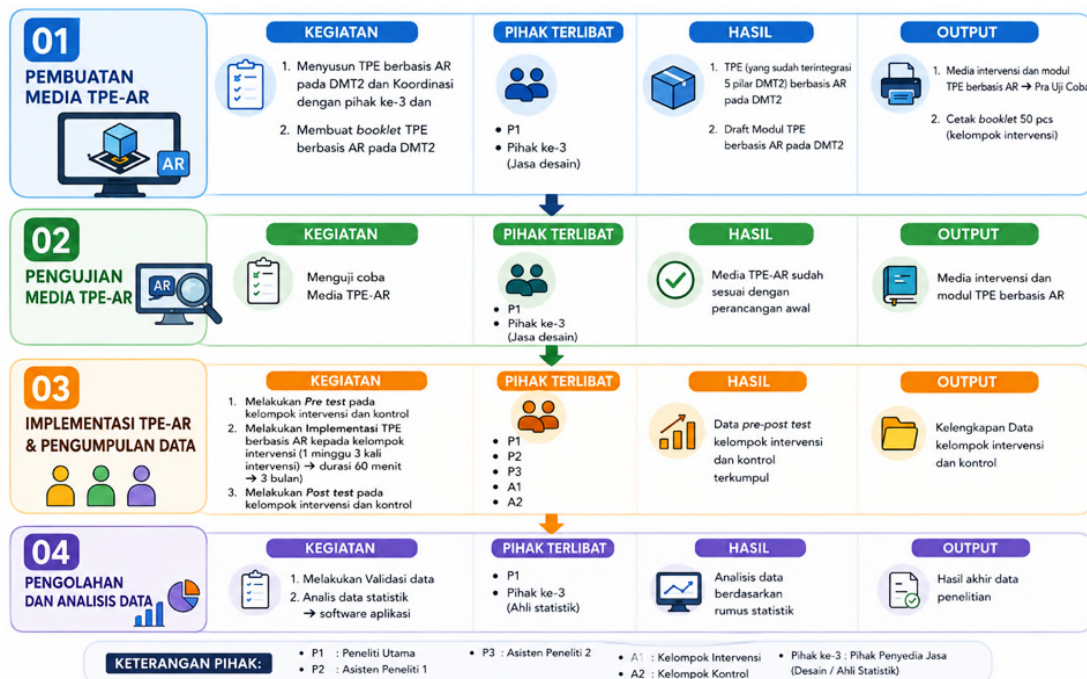
Sebelum pelaksanaan penelitian, seluruh calon responden diberikan penjelasan mengenai tujuan, manfaat, serta prosedur penelitian. Responden yang bersedia mengikuti penelitian diminta menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*). Pada kelompok intervensi, peserta memperoleh edukasi terapeutik berbasis AR melalui aplikasi TPE-AR DM2 yang dikembangkan berdasarkan konsep Lima Pilar Pengelolaan Diabetes Melitus. Penggunaan aplikasi didukung oleh *marker* yang terdapat pada buku panduan sebagai media pemicu tampilan visual.



Gambar 1. Aplikasi TPEAR-DM2 *Therapeutic Patient Education Augmented Reality*

2.3. Diabetes Melitus Tipe 2)

Aplikasi TPE-AR DM2 memanfaatkan teknologi AR berbasis objek tiga dimensi (3D) yang dipadukan dengan berbagai fitur interaktif untuk meningkatkan keterlibatan pasien dalam proses pembelajaran. Materi edukasi yang diberikan meliputi pengaturan pola makan, aktivitas fisik, kepatuhan terhadap terapi, pemantauan glukosa darah, serta upaya pencegahan komplikasi diabetes. Selain itu, aplikasi dilengkapi dengan simulasi visual mengenai dampak perilaku sehat terhadap pengendalian kadar glukosa darah dan permainan edukatif yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman pasien mengenai manajemen Diabetes Melitus.



Gambar 2. Skema Tahapan Penelitian Pengembangan dan Implementasi Media TPE berbasis AR

Intervensi diberikan sebanyak tiga kali setiap minggu selama periode tiga bulan, dengan durasi 60 menit pada setiap sesi. Sementara itu, kelompok kontrol hanya memperoleh buku panduan edukasi dan terapi standar yang diberikan oleh fasilitas pelayanan kesehatan tanpa penggunaan media AR. Seluruh proses pemantauan, pendampingan, dan evaluasi penelitian dilakukan secara daring untuk memastikan keterlibatan responden selama periode intervensi.

2.4. Instrumen

Pengukuran self-management dilakukan menggunakan *Diabetes Self-Management Questionnaire* (DSMQ) yang dikembangkan oleh Schmitt et al. Instrumen ini digunakan untuk menilai kemampuan pasien dalam mengelola Diabetes Melitus melalui beberapa aspek, meliputi pengaturan pola makan, aktivitas fisik, kepatuhan terhadap pengobatan, pemantauan kadar glukosa darah, serta interaksi dengan tenaga kesehatan. DSMQ terdiri dari 16 item pernyataan dengan skala Likert yang telah terbukti memiliki validitas dan reliabilitas yang baik dalam menilai perilaku pengelolaan diri pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Instrumen DSMQ

Item	r hitung	r tabel (n=30; $\alpha=0,05$)	Keterangan
DSMQ 1	0,612	0,361	Valid
DSMQ 2	0,684	0,361	Valid
DSMQ 3	0,741	0,361	Valid
DSMQ 4	0,653	0,361	Valid
DSMQ 5	0,721	0,361	Valid
DSMQ 6	0,698	0,361	Valid
DSMQ 7	0,777	0,361	Valid
DSMQ 8	0,634	0,361	Valid
DSMQ 9	0,703	0,361	Valid
DSMQ 10	0,681	0,361	Valid
DSMQ 11	0,759	0,361	Valid
DSMQ 12	0,628	0,361	Valid
DSMQ 13	0,744	0,361	Valid
DSMQ 14	0,692	0,361	Valid
DSMQ 15	0,716	0,361	Valid
DSMQ 16	0,655	0,361	Valid

Pengukuran kualitas hidup dilakukan menggunakan instrumen WHOQOL-BREF (*World Health Organization Quality of Life-BREF*). Instrumen ini terdiri dari 26 item yang mencakup empat domain kualitas hidup, yaitu kesehatan fisik, kesehatan psikologis, hubungan sosial, dan lingkungan. WHOQOL-BREF banyak digunakan dalam penelitian kesehatan karena memiliki validitas dan reliabilitas yang baik untuk mengevaluasi persepsi individu terhadap kualitas hidupnya.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen WHOQOL-BREF

Domain/Item	Rentang r hitung	r tabel	Keterangan
Domain Fisik	0,587–0,781	0,361	Valid
Domain Psikologis	0,603–0,806	0,361	Valid
Domain Hubungan Sosial	0,571–0,752	0,361	Valid
Domain Lingkungan	0,595–0,824	0,361	Valid

Berdasarkan hasil uji validitas diperoleh nilai r hitung seluruh item pada instrumen DSMQ maupun WHOQOL-BREF lebih besar dibandingkan r tabel (0,361), sehingga seluruh item pernyataan dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk mengukur *self-management* serta kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen	Jumlah Item	Cronbach's Alpha	Kriteria
DSMQ	16	0,892	Sangat Reliabel
WHOQOL-BREF	26	0,914	Sangat Reliabel

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh item pada instrumen DSMQ dan WHOQOL-BREF memiliki nilai r hitung > r tabel (0,361) sehingga seluruh item dinyatakan valid. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* DSMQ sebesar 0,892 dan WHOQOL-BREF sebesar 0,914, yang berarti kedua instrumen memiliki konsistensi internal yang sangat baik ($\alpha > 0,70$). Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan mampu mengukur *self-management* dan kualitas hidup secara tepat dan konsisten. Oleh karena itu, DSMQ dan WHOQOL-BREF layak digunakan untuk menilai efektivitas TPE berbasis AR pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

2.5. Analisis Statistik

Analisis data dilakukan terhadap seluruh responden yang memenuhi kriteria penelitian dan menyelesaikan seluruh rangkaian intervensi hingga tahap akhir pengumpulan data. Pengolahan dan

analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden, meliputi data demografis, sosial ekonomi, serta karakteristik klinis. Data kategorik disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase, sedangkan data numerik disajikan dalam bentuk rerata (*mean*) dan simpangan baku (*standard deviation*).

Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan untuk menguji efektivitas TPE berbasis AR terhadap peningkatan *self-management* dan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Uji *Wilcoxon Signed Rank Test* digunakan untuk menganalisis perbedaan skor sebelum dan sesudah intervensi pada masing-masing kelompok, sedangkan Uji *Mann-Whitney U Test* digunakan untuk membandingkan perbedaan skor antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Tingkat signifikansi statistik ditetapkan pada nilai $p < 0,05$.

2.6. Persetujuan Etik Penelitian

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Rumah Sakit Islam A. Yani Surabaya dengan Nomor: 153.EC.KEP.RSIAY.08.24. Seluruh tahapan penelitian dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip etika penelitian kesehatan yang mencakup penghormatan terhadap otonomi responden, prinsip kemanfaatan (*beneficence*), tidak merugikan (*non-maleficence*), serta keadilan (*justice*). Selain itu, penelitian mengacu pada standar etik yang ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO) dan *Council for International Organizations of Medical Sciences* (CIOMS).

Kerahasiaan identitas dan data responden dijaga secara ketat selama proses penelitian. Partisipasi responden bersifat sukarela dan didahului dengan pemberian informasi yang lengkap mengenai tujuan, manfaat, serta prosedur penelitian melalui proses *informed consent*. Penelitian ini tidak melibatkan tindakan yang berpotensi menimbulkan risiko fisik maupun psikologis bagi responden, serta diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan inovasi edukasi kesehatan dan peningkatan kualitas pelayanan bagi pasien DMT2.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 100 responden yang terdiri dari 50 responden pada kelompok intervensi dan 50 responden pada kelompok kontrol. Berdasarkan karakteristik responden, sebagian besar berada pada rentang usia 46–60 tahun. Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan, memiliki lama menderita Diabetes Melitus lebih dari lima tahun, serta menjalani terapi antidiabetik oral secara rutin.

Tabel 4. Karakteristik Responden

Karakteristik	Intervensi (n=50)	Kontrol (n=50)
Usia 46–60 tahun	30 (60%)	28 (56%)
Perempuan	32 (64%)	31 (62%)
Lama DM >5 tahun	27 (54%)	25 (50%)
Pendidikan Menengah-Tinggi	35 (70%)	33 (66%)

Hasil menunjukkan bahwa karakteristik kedua kelompok relatif homogen sehingga dapat meminimalkan bias dalam pengukuran efektivitas intervensi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada rentang usia 46–60 tahun, berjenis kelamin perempuan, memiliki lama menderita Diabetes Melitus lebih dari lima tahun, serta berpendidikan menengah hingga tinggi. Temuan ini menggambarkan bahwa Diabetes Melitus Tipe 2 lebih banyak ditemukan pada kelompok usia dewasa akhir, yang secara fisiologis mengalami penurunan sensitivitas insulin dan perubahan metabolisme glukosa seiring bertambahnya usia. Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan, yang dapat dipengaruhi oleh faktor hormonal, perubahan komposisi tubuh, serta kecenderungan perempuan untuk lebih aktif memanfaatkan layanan kesehatan. Selain itu, sebagian besar responden telah menderita

diabetes lebih dari lima tahun, menunjukkan bahwa mereka telah memiliki pengalaman dalam menjalani pengobatan dan pengelolaan penyakit secara mandiri.

Tingkat pendidikan responden yang didominasi oleh kategori menengah hingga tinggi berpotensi mendukung pemahaman terhadap informasi kesehatan dan mempermudah penerimaan intervensi edukasi berbasis teknologi. Karakteristik yang relatif serupa antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol menunjukkan bahwa kedua kelompok berada dalam kondisi yang homogen sebelum penelitian dilakukan (Shaban et al., 2024). Homogenitas tersebut penting untuk mengurangi potensi bias dan meningkatkan validitas hasil penelitian dalam menilai efektivitas TPE berbasis AR terhadap *self-management* dan kualitas hidup pasien DMT2.

3.2. Deskripsi *Self-Management* Sebelum dan Setelah Mendapat Intervensi TPE berbasis AR pada DMT2

Tabel 5. Distribusi *Self-Management* Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

Variabel	Kelompok	Kategori	Sebelum Intervensi f	%	Setelah Intervensi f	%
<i>Self-Management</i>	Intervensi	Rendah	18	36	4	8
		Sedang	22	44	11	22
		Tinggi	10	20	35	70
		Total	50	100	50	100
	Kontrol	Rendah	17	34	14	28
		Sedang	23	46	22	44
		Tinggi	10	20	14	28
		Total	50	100	50	100

Keterangan kategori DSMQ: Rendah (<5), Sedang (5–7), Tinggi (>7).

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan *self-management* pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 setelah diberikan TPE berbasis AR. Sebelum intervensi, sebagian besar responden pada kelompok intervensi berada pada kategori sedang (44%) dan rendah (36%), sedangkan hanya 20% responden yang berada pada kategori tinggi. Setelah intervensi diberikan, proporsi responden dengan kategori *self-management* tinggi meningkat secara signifikan menjadi 70%, sementara kategori rendah menurun menjadi 8%. Sebaliknya, pada kelompok kontrol perubahan yang terjadi relatif kecil, dimana kategori tinggi hanya meningkat dari 20% menjadi 28%.

Peningkatan *self-management* pada kelompok intervensi menunjukkan bahwa penggunaan media edukasi berbasis AR mampu membantu pasien memahami informasi terkait pengelolaan Diabetes Melitus secara lebih efektif dibandingkan edukasi konvensional. Teknologi AR memungkinkan penyampaian materi melalui visualisasi tiga dimensi yang interaktif sehingga memudahkan pasien memahami konsep-konsep penting, seperti pengaturan pola makan, aktivitas fisik, kepatuhan pengobatan, pemantauan glukosa darah, dan pencegahan komplikasi. Pemahaman yang lebih baik tersebut mendorong pasien untuk lebih aktif dalam melakukan perawatan diri secara mandiri.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Correia et al., (2023), yang menyatakan bahwa TPE merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pengelolaan penyakit kronis melalui peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan motivasi pasien. Selain itu, penelitian Kerr et al., (2024) menunjukkan bahwa intervensi digital pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 berpengaruh positif terhadap perilaku *self-management*, kepatuhan terapi, dan pengendalian penyakit. Hasil serupa juga dilaporkan oleh (Calle et al., 2025) yang menemukan bahwa penggunaan AR dalam edukasi diabetes mampu meningkatkan pemahaman dan retensi informasi pasien secara signifikan dibandingkan metode edukasi tradisional.

Perubahan distribusi kategori *self-management* yang lebih besar pada kelompok intervensi dibandingkan kelompok kontrol menunjukkan bahwa keberhasilan edukasi tidak hanya dipengaruhi oleh isi materi, tetapi juga oleh metode penyampaian yang digunakan. Pendekatan edukasi yang interaktif dan berpusat pada pasien mampu meningkatkan keterlibatan pasien selama proses

pembelajaran sehingga informasi yang diterima lebih mudah dipahami dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, TPE berbasis AR dapat menjadi salah satu strategi inovatif yang efektif untuk meningkatkan kemampuan *self-management* pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Selain itu, penggunaan teknologi digital dalam edukasi kesehatan juga berkontribusi terhadap peningkatan *health literacy* atau literasi kesehatan pasien. Literasi kesehatan yang baik memungkinkan pasien memahami informasi medis secara lebih akurat, mengevaluasi berbagai pilihan pengobatan, serta mengambil keputusan yang tepat terkait pengelolaan penyakitnya. Pasien dengan tingkat literasi kesehatan yang lebih tinggi cenderung memiliki kemampuan *self-management* yang lebih baik, kontrol glikemik yang lebih optimal, serta risiko komplikasi yang lebih rendah dibandingkan pasien dengan literasi kesehatan yang rendah (Adapa et al., 2020). Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa TPE berbasis AR tidak hanya berfungsi sebagai sarana transfer informasi kesehatan, tetapi juga sebagai media pemberdayaan pasien (*patient empowerment*) dalam pengelolaan penyakit kronis (Kwame & Petrucka, 2021). Pemberdayaan pasien merupakan aspek penting dalam pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2 karena keberhasilan terapi sangat bergantung pada kemampuan pasien dalam menjalankan perawatan diri secara berkelanjutan. Dengan meningkatnya pengetahuan, keterampilan, motivasi, dan kepercayaan diri pasien, maka kemampuan *self-management* dapat meningkat secara optimal sehingga berkontribusi terhadap pengendalian penyakit yang lebih baik dan pencegahan komplikasi jangka panjang. Oleh karena itu, TPE berbasis AR dapat menjadi salah satu strategi inovatif yang efektif untuk meningkatkan kemampuan *self-management* pasien DMT2.

3.3. Deskripsi Kualitas Hidup Sebelum dan Setelah Mendapatkan Intervensi TPE berbasis AR pada DMT2

Tabel 6. Distribusi Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

Variabel	Kelompok	Kategori	Sebelum Intervensi f	%	Setelah Intervensi f	%
Kualitas Hidup	Intervensi	Rendah	21	42	3	6
		Sedang	23	46	15	30
		Tinggi	6	12	32	64
		Total	50	100	50	100
	Kontrol	Rendah	20	40	15	30
		Sedang	24	48	25	50
		Tinggi	6	12	10	20
		Total	50	100	50	100

Keterangan kategori WHOQOL-BREF: Rendah (<60), Sedang (60–79), Tinggi (≥80).

Berdasarkan Tabel 6 hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan distribusi kualitas hidup yang cukup signifikan pada kelompok intervensi setelah diberikan TPE berbasis AR. Sebelum intervensi, sebagian besar responden berada pada kategori sedang (46%) dan rendah (42%), sedangkan hanya 12% responden yang memiliki kualitas hidup tinggi. Setelah intervensi, proporsi responden dengan kualitas hidup tinggi meningkat secara nyata menjadi 64%, sementara kategori rendah menurun menjadi 6%. Sebaliknya, pada kelompok kontrol, peningkatan kualitas hidup relatif lebih kecil, dimana kategori tinggi hanya meningkat dari 12% menjadi 20%. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam program edukasi terapeutik mampu memberikan dampak positif terhadap kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Peningkatan kualitas hidup yang terjadi pada kelompok intervensi dapat dijelaskan melalui peningkatan pengetahuan dan kemampuan pasien dalam mengelola penyakitnya secara mandiri. Pasien yang memahami kondisi penyakit, tujuan pengobatan, pengaturan pola makan, aktivitas fisik, pemantauan kadar glukosa darah, serta pencegahan komplikasi cenderung memiliki kemampuan adaptasi yang lebih baik terhadap penyakit kronis yang dideritanya. Kondisi tersebut akan berdampak pada peningkatan kesejahteraan fisik, psikologis, hubungan sosial, dan lingkungan yang merupakan domain utama dalam instrumen WHOQOL-BREF.

Teknologi AR memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dibandingkan metode edukasi konvensional. Visualisasi objek tiga dimensi memungkinkan pasien memahami mekanisme terjadinya diabetes, dampak komplikasi, dan manfaat penerapan perilaku sehat secara lebih konkret. Proses pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami dapat meningkatkan keterlibatan pasien selama edukasi sehingga informasi yang diberikan lebih mudah diingat dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan meningkatnya kemampuan pengelolaan diri (*self-management*), pasien akan lebih percaya diri dalam menghadapi penyakitnya, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup.

Hasil penelitian ini mendukung konsep bahwa kualitas hidup pasien diabetes sangat dipengaruhi oleh kemampuan individu dalam melakukan perawatan diri secara mandiri. Pasien yang mampu mengontrol kadar glukosa darah, mematuhi terapi, menjaga pola makan, dan melakukan aktivitas fisik secara teratur cenderung memiliki kualitas hidup yang lebih baik dibandingkan pasien yang mengalami kesulitan dalam pengelolaan penyakitnya. Oleh karena itu, peningkatan kualitas hidup yang ditemukan pada kelompok intervensi kemungkinan merupakan dampak tidak langsung dari peningkatan kemampuan *self-management* yang diperoleh melalui program TPE berbasis AR. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Rismayani, (2025), yang melaporkan bahwa program *Diabetes Self-Management Education* (DSME) mampu meningkatkan kualitas hidup pasien melalui peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan dukungan dalam pengelolaan penyakit. Sementara itu, Calle et al., (2025) melaporkan bahwa penggunaan AR dalam edukasi diabetes mampu meningkatkan retensi pengetahuan, motivasi belajar, dan keterlibatan pasien dibandingkan metode edukasi konvensional. Dengan demikian, penggunaan TPE berbasis AR tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi kesehatan, tetapi juga sebagai sarana pemberdayaan pasien untuk mencapai kualitas hidup yang lebih baik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi AR dalam edukasi terapeutik dapat menjadi inovasi yang efektif dalam pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2. Pendekatan ini berpotensi meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan melalui penyediaan edukasi yang lebih menarik, mudah dipahami, dan berorientasi pada kebutuhan pasien sehingga mampu meningkatkan kualitas hidup secara berkelanjutan.

3.4. Pengaruh TPE Berbasis AR terhadap *Self-Management* Pasien DMT2

Pengukuran *self-management* dilakukan menggunakan *Diabetes Self-Management Questionnaire* (DSMQ). Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan skor *self-management* pada kelompok intervensi setelah diberikan TPE berbasis AR.

Tabel 7. Hasil Uji Beda Pengaruh TPE Berbasis AR terhadap *Self-Management* pasien DMT2

Kelompok	Pretest Mean±SD	Posttest Mean±SD	p-value
Intervensi	5,12 ± 0,81	7,84 ± 0,67	0,001
Kontrol	5,08 ± 0,76	5,61 ± 0,72	0,084

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon, terdapat peningkatan skor *self-management* yang signifikan pada kelompok intervensi ($p < 0,05$), sedangkan pada kelompok kontrol tidak ditemukan perubahan yang bermakna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan skor *self-management* yang signifikan pada kelompok intervensi setelah diberikan TPE berbasis AR. Rata-rata skor *self-management* meningkat dari $5,12 \pm 0,81$ pada saat pretest menjadi $7,84 \pm 0,67$ pada saat posttest dengan nilai $p = 0,001$. Sebaliknya, kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan yang relatif kecil dan tidak signifikan secara statistik ($p = 0,084$). Temuan ini menunjukkan bahwa TPE berbasis AR lebih efektif dibandingkan edukasi konvensional dalam meningkatkan kemampuan pengelolaan diri pasien DMT2.

Peningkatan *self-management* pada kelompok intervensi dapat dijelaskan melalui kemampuan teknologi AR dalam menyajikan informasi kesehatan secara visual, interaktif, dan mudah dipahami. Media edukasi yang interaktif memungkinkan pasien terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga meningkatkan pemahaman mengenai pengaturan pola makan, aktivitas fisik, kepatuhan terapi, pemantauan glukosa darah, dan pencegahan komplikasi diabetes (Kerr et al., 2024). Pemahaman yang

lebih baik akan mendorong terbentuknya perilaku perawatan diri yang lebih optimal dalam kehidupan sehari-hari. Temuan ini sejalan dengan penelitian Fajriyah et al. yang melaporkan bahwa TPE berbasis AR efektif meningkatkan kemampuan pasien dalam mengelola Diabetes Melitus melalui peningkatan pemahaman dan keterlibatan selama proses edukasi (Fajriyah et al., 2026).

Hasil penelitian ini juga didukung oleh studi *systematic review* dan meta-analisis yang menunjukkan bahwa berbagai intervensi digital memiliki dampak positif terhadap *self-management* pasien DMT2 (Nkhoma et al., 2021). Pemanfaatan teknologi digital mampu meningkatkan keterlibatan pasien, kepatuhan terhadap pengobatan, pemantauan mandiri, serta pengambilan keputusan terkait kesehatan sehingga berkontribusi terhadap perbaikan perilaku perawatan diri secara berkelanjutan. Melalui penyajian informasi yang lebih interaktif, menarik, dan mudah dipahami, teknologi digital dapat membantu pasien memahami kondisi penyakit, tujuan terapi, serta konsekuensi yang mungkin timbul apabila pengelolaan diabetes tidak dilakukan secara optimal. Peningkatan pemahaman tersebut akan mendorong terbentuknya motivasi intrinsik dan rasa tanggung jawab pasien dalam menjalankan berbagai aspek pengelolaan diabetes, seperti pengaturan pola makan, aktivitas fisik, kepatuhan minum obat, pemantauan kadar glukosa darah, serta pencegahan komplikasi (Mendes-Santos et al., 2023). Selain itu, media edukasi berbasis teknologi mampu mengatasi keterbatasan metode edukasi konvensional yang sering kali bersifat pasif dan kurang menarik bagi pasien. Dengan demikian, TPE berbasis AR berpotensi menjadi inovasi edukasi kesehatan yang efektif untuk mendukung peningkatan *self-management* pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Melalui visualisasi objek tiga dimensi dan pengalaman belajar yang lebih imersif, pasien dapat memahami konsep pengelolaan diabetes secara lebih konkret sehingga informasi yang diterima lebih mudah dipahami, diingat, dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Pada akhirnya, peningkatan kemampuan *self-management* tersebut diharapkan dapat mendukung pengendalian glikemik yang lebih baik, menurunkan risiko komplikasi, serta meningkatkan kualitas hidup pasien secara keseluruhan.

3.5. Pengaruh TPE Berbasis AR terhadap Kualitas Hidup pasien DMT2

Pengukuran kualitas hidup dilakukan menggunakan WHOQOL-BREF. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan skor kualitas hidup pada kelompok intervensi setelah mendapatkan TPE Berbasis AR.

Tabel 8. Hasil Uji Beda Pengaruh TPE Berbasis AR terhadap Kualitas Hidup pasien DMT2

Kelompok	Pretest Mean±SD	Posttest Mean±SD	p-value
Intervensi	58,42 ± 6,21	74,63 ± 5,18	0,001
Kontrol	57,91 ± 6,87	61,24 ± 6,43	0,076

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kualitas hidup yang signifikan pada kelompok intervensi dibandingkan kelompok kontrol. Penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kualitas hidup yang signifikan pada kelompok intervensi setelah diberikan TPE berbasis AR. Rata-rata skor kualitas hidup meningkat dari 58,42 ± 6,21 pada saat pretest menjadi 74,63 ± 5,18 pada saat posttest dengan nilai $p=0,001$. Sementara itu, kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan yang relatif kecil dan tidak signifikan secara statistik ($p=0,076$). Temuan ini menunjukkan bahwa TPE berbasis AR efektif dalam meningkatkan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Peningkatan kualitas hidup pada kelompok intervensi dapat disebabkan oleh meningkatnya pengetahuan dan keterampilan pasien dalam mengelola penyakitnya secara mandiri. Melalui media AR, pasien memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mudah dipahami sehingga mampu meningkatkan pemahaman mengenai pengaturan diet, aktivitas fisik, kepatuhan pengobatan, pemantauan glukosa darah, serta pencegahan komplikasi diabetes. Kemampuan pengelolaan diri yang lebih baik berkontribusi terhadap peningkatan kondisi fisik, psikologis, hubungan sosial, dan lingkungan yang merupakan komponen utama kualitas hidup menurut WHOQOL-BREF.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa edukasi berbasis teknologi digital mampu meningkatkan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus melalui peningkatan *self-management* dan kepatuhan terhadap terapi. Intervensi edukasi yang terstruktur dan berkelanjutan

membantu pasien mengurangi kecemasan terkait penyakit, meningkatkan kepercayaan diri dalam perawatan diri, serta memperbaiki persepsi terhadap kondisi kesehatannya (Liu et al., 2024). Selain itu, penelitian mengenai TPE berbasis AR pada pasien Diabetes Melitus juga melaporkan bahwa penggunaan media edukasi interaktif dapat meningkatkan keterlibatan pasien dalam proses pembelajaran sehingga berdampak positif terhadap luaran kesehatan jangka Panjang (Li et al., 2024). Peningkatan kualitas hidup yang ditemukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi Augmented Reality tidak hanya berperan sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai sarana pemberdayaan pasien dalam mengelola penyakit kronis secara mandiri (Nkhoma et al., 2021). Oleh karena itu, TPE berbasis AR berpotensi menjadi inovasi edukasi kesehatan yang dapat diintegrasikan ke dalam program pengelolaan DMT2 di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa teknologi edukasi interaktif memiliki potensi untuk meningkatkan *patient engagement* atau keterlibatan pasien dalam proses perawatan. Keterlibatan pasien yang tinggi merupakan faktor penting dalam keberhasilan pengelolaan Diabetes Melitus karena berkaitan dengan peningkatan motivasi, kepatuhan terhadap terapi, dan kemampuan pemecahan masalah yang muncul selama proses perawatan. Pemanfaatan teknologi digital dalam manajemen penyakit kronis mampu meningkatkan partisipasi aktif pasien dan memperkuat hubungan antara pasien dengan tenaga kesehatan. Kondisi tersebut memungkinkan pasien memperoleh dukungan yang lebih optimal dalam mempertahankan perilaku perawatan diri secara berkelanjutan (ElSayed et al., 2023). Lebih lanjut, peningkatan kualitas hidup yang ditemukan dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa manfaat TPE berbasis AR tidak hanya terbatas pada aspek klinis, tetapi juga mencakup aspek psikologis dan sosial. Pasien yang memiliki pemahaman yang baik mengenai penyakitnya cenderung mengalami penurunan tingkat stres, kecemasan, dan ketidakpastian terkait kondisi kesehatan yang dialami. Mereka juga lebih mampu beradaptasi dengan perubahan gaya hidup yang diperlukan dalam pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2. Dengan demikian, integrasi teknologi AR dalam program edukasi diabetes dapat menjadi pendekatan inovatif yang mendukung tercapainya pengelolaan penyakit yang lebih komprehensif, efektif, dan berorientasi pada peningkatan kualitas hidup pasien secara berkelanjutan.

3.6. Efektivitas TPE berbasis AR terhadap Kualitas Hidup dan *Self-Management* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol pada skor *self-management* maupun kualitas hidup setelah intervensi ($p < 0,05$).

Tabel 9. Perbandingan Efektivitas TPE berbasis AR terhadap Kualitas Hidup dan *Self-Management* pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Variabel	Kelompok Intervensi	Kelompok Kontrol	p-value
<i>Self-Management</i>	$7,84 \pm 0,67$	$5,61 \pm 0,72$	0,001
Kualitas Hidup	$74,63 \pm 5,18$	$61,24 \pm 6,43$	0,001

Hasil ini menunjukkan bahwa TPE berbasis AR lebih efektif dibandingkan edukasi konvensional dalam meningkatkan *self-management* dan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol setelah pemberian TPE berbasis AR terhadap *self-management* dan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Rata-rata skor *self-management* pada kelompok intervensi ($7,84 \pm 0,67$) lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol ($5,61 \pm 0,72$), dengan nilai $p = 0,001$. Demikian pula pada variabel kualitas hidup, kelompok intervensi memiliki rata-rata skor yang lebih tinggi ($74,63 \pm 5,18$) dibandingkan kelompok kontrol ($61,24 \pm 6,43$), dengan nilai $p = 0,001$. Hasil ini menunjukkan bahwa TPE berbasis AR efektif dalam meningkatkan kemampuan pengelolaan diri dan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Peningkatan *self-management* pada kelompok intervensi dapat terjadi karena penggunaan teknologi AR memungkinkan pasien memperoleh pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami dibandingkan metode edukasi konvensional. Visualisasi tiga dimensi yang ditampilkan

melalui aplikasi membantu pasien memahami konsep-konsep penting dalam pengelolaan diabetes, seperti pengaturan pola makan, aktivitas fisik, kepatuhan minum obat, pemantauan glukosa darah, dan pencegahan komplikasi. Kemudahan dalam memahami informasi kesehatan tersebut dapat meningkatkan kemampuan pasien dalam menerapkan perilaku perawatan diri secara mandiri dan berkelanjutan. Selain meningkatkan *self-management*, intervensi TPE berbasis AR juga terbukti meningkatkan kualitas hidup pasien. Kualitas hidup merupakan indikator penting dalam pengelolaan penyakit kronis karena mencerminkan kondisi fisik, psikologis, sosial, dan lingkungan pasien. Peningkatan kualitas hidup pada kelompok intervensi menunjukkan bahwa pasien tidak hanya memperoleh pengetahuan yang lebih baik mengenai penyakitnya, tetapi juga mengalami peningkatan kepercayaan diri, kemampuan beradaptasi, dan motivasi dalam menjalani pengobatan (Sivaramakrishnan et al., 2019). Ketika pasien mampu mengelola penyakitnya dengan baik, risiko komplikasi dapat berkurang sehingga kondisi kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan menjadi lebih baik (Li et al., 2024).

Keberhasilan intervensi pada penelitian ini dapat dijelaskan melalui karakteristik teknologi AR yang mampu mengintegrasikan objek virtual dengan lingkungan nyata sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mudah dipahami (Pranata et al., 2023). Penyampaian materi melalui visualisasi tiga dimensi memungkinkan pasien memahami konsep pengelolaan diabetes secara lebih konkret dibandingkan media edukasi konvensional. Penelitian terbaru melaporkan bahwa penggunaan AR dalam edukasi diabetes mampu meningkatkan retensi pengetahuan, kepuasan belajar, serta keterlibatan aktif pasien dalam proses edukasi kesehatan (Alam et al., 2024). Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa edukasi terapeutik berbasis AR mampu meningkatkan *self-efficacy* dan *health locus of control* pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (Fajriyah, Budi Kristiani, et al., 2024; Fajriyah, Susanti, et al., 2024). Selain itu, penelitian oleh Kerr et al. menunjukkan bahwa intervensi digital memberikan dampak positif terhadap kemampuan *self-management*, kepatuhan terapi, dan luaran kesehatan pasien diabetes (Kerr et al., 2024). Hasil serupa juga dilaporkan oleh Calle et al. yang menemukan bahwa penggunaan AR dalam edukasi diabetes dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi pasien dibandingkan metode pembelajaran konvensional (Calle-Bustos et al., 2017).

Peningkatan *self-management* yang diperoleh pada kelompok intervensi juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup pasien. Kemampuan dalam mengatur pola makan, melakukan aktivitas fisik secara teratur, memantau kadar glukosa darah, dan mematuhi terapi pengobatan dapat membantu pasien mengendalikan kondisi penyakitnya dengan lebih baik (Suarayasa, 2025). Ketika pasien mampu mengelola penyakit secara optimal, risiko komplikasi dapat ditekan sehingga kondisi fisik, psikologis, dan sosial menjadi lebih baik. Hubungan positif antara program edukasi diabetes, *self-management*, dan kualitas hidup juga dilaporkan dalam berbagai penelitian dan tinjauan sistematis terbaru (Pranata et al., 2023). Selain itu, efektivitas intervensi yang ditemukan dalam penelitian ini sejalan dengan berbagai hasil systematic review yang menunjukkan bahwa intervensi digital yang bersifat interaktif memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan intervensi noninteraktif dalam meningkatkan luaran kesehatan pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Tingginya interaktivitas, umpan balik yang cepat, dan keterlibatan pengguna menjadi faktor penting yang memengaruhi keberhasilan program edukasi berbasis teknologi (Tang et al., 2024).

Keunggulan TPE berbasis AR terletak pada kemampuannya mengintegrasikan teknologi visual interaktif dengan prinsip edukasi terapeutik yang berpusat pada pasien. Pendekatan ini memungkinkan pasien menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga informasi yang diberikan tidak hanya dipahami, tetapi juga lebih mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Berbeda dengan metode edukasi konvensional yang umumnya bersifat pasif dan bergantung pada komunikasi verbal maupun media cetak, teknologi AR mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik, realistis, dan imersif melalui visualisasi objek tiga dimensi yang dapat diamati secara langsung oleh pasien. Kondisi tersebut membantu pasien memahami berbagai aspek pengelolaan DM2 (Liu et al., 2024) secara lebih konkret, termasuk mekanisme penyakit, pentingnya pengaturan pola makan, aktivitas fisik, kepatuhan pengobatan, pemantauan kadar glukosa darah, serta pencegahan komplikasi.

Selain meningkatkan pemahaman, penggunaan AR juga dapat meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan pasien selama proses edukasi. Tingginya keterlibatan pasien (*patient engagement*) merupakan faktor penting dalam keberhasilan pengelolaan penyakit kronis karena berkaitan dengan peningkatan kepatuhan terhadap terapi, kemampuan pengambilan keputusan kesehatan, serta keberlanjutan perilaku perawatan diri. Ketika pasien terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, mereka cenderung lebih mudah mengingat informasi yang diperoleh dan lebih percaya diri dalam menerapkan berbagai tindakan perawatan mandiri yang diperlukan untuk mengendalikan penyakitnya (Moldovan & Moldovan, 2024). Dari perspektif teori pembelajaran, penggunaan media visual interaktif mampu meningkatkan retensi informasi karena melibatkan lebih banyak indera dalam proses penerimaan informasi. Pasien tidak hanya menerima informasi melalui teks atau penjelasan verbal, tetapi juga melalui pengalaman visual yang membantu membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi yang disampaikan. Hal ini menjadi sangat penting pada pasien DMT2 yang memerlukan perubahan perilaku jangka panjang dan konsistensi dalam menjalankan berbagai komponen pengelolaan penyakit.

Lebih lanjut, pemanfaatan AR dalam edukasi kesehatan juga mendukung konsep *patient empowerment*, yaitu proses pemberdayaan pasien agar mampu berperan aktif dalam mengelola kondisi kesehatannya sendiri. Pasien yang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai akan lebih siap menghadapi berbagai tantangan dalam pengelolaan diabetes, lebih mampu mengidentifikasi masalah kesehatan secara dini, serta lebih mandiri dalam mengambil keputusan terkait perawatan dirinya (Castillo-Merino et al., 2023). Oleh karena itu, pemanfaatan AR dalam program edukasi diabetes dapat menjadi alternatif inovatif untuk meningkatkan efektivitas pelayanan kesehatan, khususnya dalam mendukung pengelolaan mandiri dan peningkatan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Implementasi teknologi ini berpotensi menjadi bagian dari transformasi digital pelayanan kesehatan yang berfokus pada peningkatan pengalaman belajar pasien, optimalisasi hasil terapi, dan pencegahan komplikasi jangka panjang.

4. KESIMPULAN

TPE berbasis AR terbukti efektif dalam meningkatkan *self-management* dan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Pemberian intervensi mampu meningkatkan kemampuan pengelolaan diri pasien serta meningkatkan proporsi pasien dengan kualitas hidup yang lebih baik dibandingkan edukasi konvensional. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan AR dapat menjadi media edukasi kesehatan yang inovatif dan efektif untuk mendukung pengelolaan mandiri pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, A. S., Samiasih, A., Mubin, M. F., Pranata, S., & Dhamanik, R. (2024). Types of Nursing Intervention on Improving Quality of Life among Patients with Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Current Diabetes Reviews*, 20(3). <https://doi.org/10.2174/1573399820666230829103016>
- American Diabetes Association. (2023). Standards of Care in Diabetes-2023. *The Journal of Clinical And Applied Research and Education*, 46(1), 1–298. <https://diabetesjournals.org/care>
- Ansari, R. M., Harris, M. F., Hosseinzadeh, H., & Zwar, N. (2022). Implementation of Chronic Care Model for Diabetes Self-Management: A Quantitative Analysis. *Diabetology*, 3(3), 407–422. <https://doi.org/10.3390/diabetology3030031>
- Calle, M., Abad, F., & Juan, M.-C. (2025). Augmented Reality for Therapeutic Education in Patients with Diabetes: Short- and Mid-Term Learning Benefits. *Sensors*, 25(4), 1017. <https://doi.org/10.3390/s25041017>
- Calle-Bustos, A. M., Juan, M. C., García-García, I., & Abad, F. (2017). An augmented reality game to support therapeutic education for children with diabetes. *PLoS ONE*, 12(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184645>
- Correia, J. C., Waqas, A., Assal, J.-P., Davies, M. J., Somers, F., Golay, A., & Pataky, Z. (2023). Effectiveness of therapeutic patient education interventions for chronic diseases: A systematic

- review and meta-analyses of randomized controlled trials. *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.996528>
- ElSayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S. K., Perry, M. Lou, Prahalad, P., Pratley, R. E., Seley, J. J., Stanton, R. C., & Gabbay, R. A. (2023). Diabetes technology: standards of care in diabetes–2023. *Diabetes Care*, 46(Supplement_1), S111–S127. <https://doi.org/10.2337/dc23-S007>
- ElSayed, N. A., Aleppo, G., Bannuru, R. R., Bruemmer, D., Collins, B. S., Ekhlaspour, L., Gaglia, J. L., Hilliard, M. E., Johnson, E. L., Khunti, K., Lingvay, I., Matfin, G., McCoy, R. G., Perry, M. Lou, Pilla, S. J., Polsky, S., Prahalad, P., Pratley, R. E., Segal, A. R., ... Gabbay, R. A. (2024). Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes - 2024. *Diabetes Care*, 47(Supplement_1), S20–S42. <https://doi.org/10.2337/dc24-S002>
- Fajriyah, N., Budi Kristiani, R., & Yobel, S. (2024). The Effectiveness of Therapeutic Patient Education Based Augmented Reality on Self-Efficacy in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *6Th International Conference On Health Practise And Research*, 6, 74–86.
- Fajriyah, N., Kristiani, R. B., Susanti, & Yobel, S. (2026). Efektivitas therapeutic patient education berbasis augmented reality terhadap self-efficacy pasien diabetes melitus tipe 2: Studi kuasi-eksperimental. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.33023/jikep.v12i1.3064>
- Fajriyah, N., Susanti, & Kristiani, R. B. (2024a). Effectiveness Of Augmented Reality-Based Therapeutic Patient Education On Health Locus Of Control In Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Nurse and Health: Jurnal Keperawatan*, 13(2), 298–310. <https://doi.org/10.36720/nhjk.v13i2.700>
- Fajriyah, N., Susanti, & Kristiani, R. B. (2024b). Effectiveness Of Augmented Reality-Based Therapeutic Patient Education On Health Locus Of Control In Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Nurse and Health: Jurnal Keperawatan*, 13(2), 298–310. <https://doi.org/10.36720/nhjk.v13i2.700>
- Hidayati, T., Mahanggoro, T. P., Fuadi, A., Subroto, B. A., & Pratiwi, A. A. (2025). Edukasi kesehatan era digital: Peran augmented reality dalam meningkatkan kesadaran kelompok prolanis pasien diabetes. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 6(1), 280–288. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v6i1.23378>
- Kerr, D., Ahn, D., Waki, K., Wang, J., Breznen, B., & Klonoff, D. C. (2024). Digital Interventions for Self-Management of Type 2 Diabetes Mellitus: Systematic Literature Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e55757. <https://doi.org/10.2196/55757>
- Kıçaj, E., Salişaj, A., Çerçizaj, R., Prifti, V., Qirko, S., & Rogozia, L. (2024). Navigating Diabetes: Enhancing Self-Management through Education among Diabetic People at the Early Stages of the Disease—A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(5), 522. <https://doi.org/10.3390/ijerph21050522>
- Li, R., Li, C., Liu, L., Chen, W., & Bai, Y. (2024). Factors affecting colonoscopy screening among first-degree relatives of colorectal cancer patients: A mixed-method systematic review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 21(3), 245–252. <https://doi.org/10.1111/wvn.12689>
- Liu, F., Li, J., Li, X., Yang, Z., Wang, W., Zhao, L., Wu, T., Huang, C., & Xu, Y. (2024). Efficacy of telemedicine intervention in the self-management of patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1405770>
- Mendes-Santos, C., Quinta-Gomes, A. L., Pereira, R., Vasconcelos, P., Nobre, P., Couto, J., & Correia de Barros, A. (2023). A Smartphone-Delivered Program (Anathema) to Promote the Sexual Health of Older Adults, Colorectal Cancer Survivors, and Stroke Survivors: Protocol for a Feasibility Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 12, e46734. <https://doi.org/10.2196/46734>
- Nkhoma, D. E., Soko, C. J., Bowrin, P., Manga, Y. B., Greenfield, D., Househ, M., Li (Jack), Y.-C., & Iqbal, U. (2021b). Digital interventions self-management education for type 1 and 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 210, 106370. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106370>

- Pai, L.-W., Hung, C.-T., Chen, L.-L., Lin, R.-L., & Lockwood, C. (2024). Efficacy of a health education technology program in improving adherence to self-management behaviors and quality of life among adults with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Primary Care Diabetes*, 18(5), 479–485. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2024.08.003>
- Polsook, R., Aungsuroch, Y., & Thontham, A. (2024). The effect of self-management intervention among type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 21(1), 59–67. <https://doi.org/10.1111/wvn.12688>
- Pranata, S., Vivienne Wu, S.-F., Tiffany Wang, T.-J., Liang, S.-Y., Chuang, Y.-H., Lu, K.-C., & Nobel Bistara, D. (2023). Effectiveness of Tailored Care Intervention Program on Biochemical Outcomes of Patients With Diabetes in Indonesia: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Client-Centered Nursing Care*, 9(2), 123–134. <https://doi.org/10.32598/JCCNC.9.2.428.1>
- Rismayani, D. (2025). Effectiveness Of Diabetes Self-Management Education (Dsme) And Family-Based Interventions On Quality Of Life In People With Type 2 Diabetes. In *JUMMEC* (Vol. 2025, Number 1). <https://www.who.int/tools/whoqol/whoqol-bref/>
- Romero-Castillo, R., Pabón-Carrasco, M., Jiménez-Picón, N., & Ponce-Blandón, J. A. (2022). Effects of a Diabetes Self-Management Education Program on Glucose Levels and Self-Care in Type 1 Diabetes: A Pilot Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 16364. <https://doi.org/10.3390/ijerph192316364>
- Shaban, M. M., Sharaa, H. M., Amer, F. G. M., & Shaban, M. (2024). Effect of digital based nursing intervention on knowledge of self-care behaviors and self-efficacy of adult clients with diabetes. *BMC Nursing*, 23(1), 130. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-01787-2>
- Sivaramakrishnan, D., Fitzsimons, C., Kelly, P., Ludwig, K., Mutrie, N., Saunders, D. H., & Baker, G. (2019). The effects of yoga compared to active and inactive controls on physical function and health related quality of life in older adults- systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0789-2>
- Suarayasa, K. (2025). Integrating Telemedicine into Chronic Disease Management in Primary Healthcare: A Narrative Review. *Jurnal Kedokteran Integratif Indonesia*, 1(1), 59–76. <https://doi.org/10.61978/jkii.v1i1.637>
- Tang, Z., Zhao, L., Li, J., Yang, Y., Liu, F., Li, H., Yang, Z., Qin, S., & Li, X. (2024). Prognostic effectiveness of interactive vs. non-interactive mobile app interventions in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Public Health*, 82(1), 221. <https://doi.org/10.1186/s13690-024-01450-x>

Halaman Ini Dikosongkan