

Scoping Review : Pemanfaatan Aplikasi Kesehatan Mhealth sebagai Intervensi Keperawatan pada Anak DM Tipe 1

Scoping Review: Utilization of mHealth Applications as a Nursing Intervention for Children with Type 1 Diabetes Mellitus

Riza Fitri¹, Anita Apriliawati¹

¹Prodi Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta, Indonesia

Kata kunci:

Diabetes tipe 1, aplikasi kesehatan, pemantauan jarak jauh; perawatan anak.

ABSTRAK

Pendahuluan: Diabetes mellitus tipe 1 (DMT1) adalah penyakit kronis dengan prevalensi yang meningkat pada anak-anak dan remaja, yang membutuhkan manajemen seumur hidup yang kompleks. Kemajuan teknologi digital membuka peluang baru melalui intervensi keperawatan melalui aplikasi kesehatan seluler (mHealth), penceritaan digital, dan pemantauan jarak jauh. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi dan meringkas bukti ilmiah aplikasi digital sebagai intervensi keperawatan untuk anak-anak dengan DMT1. **Metode:** Studi literatur berbasis scoping review. Pencarian literatur dari periode tahun 2016 hingga 2026 di database PubMed, ProQuest, dan Google Scholar. Kriteria inklusi termasuk studi asli menggunakan intervensi mHealth, penceritaan digital, atau pemantauan jarak jauh yang menargetkan anak-anak DMT1 berusia 0 hingga 18 tahun.

Hasil: Sebanyak 12 penelitian memenuhi kriteria inklusi. Intervensi mHealth (Euglika, diabetes: M, Activated-1) menunjukkan penurunan HbA1c yang signifikan (dari 8,25% menjadi 7,2%, $p < 0,05$), dengan kisaran meningkat hingga 68%. Penceritaan digital secara signifikan meningkatkan skor manajemen diri ($p = 0,005$) meskipun tidak ada perubahan pada HbA1c selama periode tiga bulan. Rata-rata HbA1c untuk pemantauan jarak jauh pada program 4T mencapai 6,58%. Tingkat kegunaan aplikasi cukup tinggi (skor uMARS 4.33/5; Mauk 5:82/7). **Kesimpulan:** Intervensi berbasis teknologi/aplikasi digital efektif dalam meningkatkan kontrol glukosa darah dan manajemen diri pada anak-anak dengan DMT1.

Keywords:

Type 1 diabetes, health apps, remote monitoring, pediatric care.

ABSTRACT

Introduction: Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is a chronic disease with an increasing prevalence among children and adolescents, requiring complex lifelong management. Advances in digital technology are opening new opportunities through nursing interventions using mobile health (mHealth) apps, digital storytelling, and remote monitoring. The purpose of this study is to identify and summarize the scientific evidence for digital applications as nursing interventions for children with T1DM. **Methods:** A scoping review-based literature study. A literature search was conducted covering the period from 2016 to 2026 in the PubMed, ProQuest, and Google Scholar databases. Inclusion criteria included original studies using mHealth interventions, digital storytelling, or remote monitoring targeting children with T1DM aged 0 to 18 years. **Results:** A total of 12 studies met the inclusion criteria. mHealth interventions (Euglika, Diabetes:M, Activated-1) showed a significant reduction in HbA1c (from 8.25% to 7.2%, $p < 0.05$), with an increase of up to 68%. Digital storytelling significantly improved self-management scores ($p = 0.005$) although there was no change in HbA1c over the three-month period. The mean HbA1c for remote monitoring in the 4T program was 6.58%. The app's usability rating was quite high (uMARS score 4.33/5; Mauk 5:82/7). **Conclusion:** Technology-based interventions and digital apps are effective in improving blood glucose control and self-management in children with T1DM.

Corresponding Author:**Riza Fitri**

Email: fitririza@gmail.com

Article history

Received date : 3 Juli 2026

Revised date : 6 Juli 2026

Accepted date : 24 Juli 2026

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus tipe 1 (DMT1) adalah salah satu penyakit kronis yang paling umum pada anak-anak dan remaja, dengan prevalensinya meningkat di seluruh dunia (Ogle et al., 2022). Kondisi ini membutuhkan manajemen seumur hidup, termasuk terapi insulin berkelanjutan, pemantauan glukosa darah secara teratur, kontrol diet, dan aktivitas fisik (Ali Sherazi et al., 2024). Keberhasilan manajemen DMT1 pada populasi anak terutama bergantung pada kemampuan manajemen diri yang memadai, karena kontrol glikemik yang buruk pada anak-anak dapat menyebabkan komplikasi kronis jangka panjang seperti retinopati, neuropati, nefropati, dan penyakit kardiovaskular hingga dewasa (Pralhad et al., 2024).

Tantangan utama dalam mengelola DMT1 pada anak dan remaja terletak pada kompleksitas pengobatan yang membutuhkan disiplin tinggi dan transisi dari ketergantungan lansia ke manajemen penyakit mandiri (Zarifsaniey et al., 2022). Masa remaja adalah periode kritis ketika kepatuhan pengobatan menurun, risiko hipoglikemia dan hiperglikemia meningkat, dan penurunan kontrol glikemik karena kadar HbA1c yang tinggi muncul (Dobson et al., 2017). Penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar anak-anak dan remaja dengan DMT1 tidak mencapai target glikemik yang direkomendasikan oleh American Diabetes Association (ADA) dan International Pediatric and Adolescent Diabetes Association (ISPAD) (Pralhad et al., 2024).

Masalah ini diperburuk, terutama di daerah pedesaan dan terpencil, di mana akses ke perawatan kesehatan khusus terbatas. Di banyak negara, jumlah pusat rujukan diabetes dengan ahli endokrinologi anak sangat terbatas, dengan sebagian besar populasi tinggal jauh dari fasilitas kesehatan ini (Ali

Sherazi et al., 2024). Penyakit serupa ditemukan di berbagai wilayah di seluruh dunia, dan kesenjangan dalam akses ke teknologi diabetes dan perawatan khusus berkontribusi pada kesenjangan hasil kesehatan antara kelompok sosial ekonomi dan etnis (Pralhad et al., 2024).

Selama dekade terakhir, kemajuan teknologi digital telah membuka peluang baru untuk mengatasi tantangan ini melalui aplikasi kesehatan seluler (mHealth), penceritaan digital, dan pemantauan pasien jarak jauh. Intervensi berbasis teknologi ini menawarkan pendekatan inovatif yang terus meningkatkan manajemen diri, pendidikan, dan pemantauan untuk penderita diabetes anak (Chatzakis et al., 2019). Aplikasi mHealth seperti Eugricha dan Diabetes:M telah dikembangkan untuk membantu perhitungan bolus insulin dengan mempertimbangkan tidak hanya karbohidrat tetapi juga kandungan lemak, menyediakan fungsionalitas buku catatan, kalkulator bolus, dan pemantauan jarak jauh untuk petugas kesehatan (Chatzakis et al., 2019; Ali Sheraj et al., 2024).

Penelitian menunjukkan bahwa menggunakan aplikasi mHealth dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi anak-anak dan remaja yang terdaftar di DMT1. Menurut Chatzakis et al. (2019), 12 bulan penggunaan euglican secara signifikan mengurangi kadar HbA1c dan meningkatkan proporsi glukosa darah normal dibandingkan dengan kelompok kontrol. Demikian pula, Pralhad et al. (2024) menemukan bahwa memulai pemantauan glukosa berkelanjutan (CGM) di awal Studi 4T 1 yang dikombinasikan dengan pemantauan jarak jauh mencapai target HbA1c (<7%) dalam kisaran 68% pada 64% peserta, tanpa meningkatkan risiko hipoglikemia berat.

Di luar aspek klinis, keberhasilan intervensi keperawatan kronis anak sangat tergantung pada penerimaan dan kepuasan

pengguna dengan teknik yang digunakan. Evaluasi kegunaan aplikasi Diabetes:M telah menunjukkan kepuasan yang tinggi di antara pasien, orang tua, dan penyedia layanan kesehatan (Ali Sherazi et al., 2024). Pendekatan pendidikan inovatif lainnya adalah mendongeng digital, yang memanfaatkan kekuatan narasi dan multimedia untuk menyampaikan pesan kesehatan kepada remaja dengan cara yang lebih menarik dan mudah diingat (Zarifsaniey et al., 2022).

Bukti yang tersedia menunjukkan potensi besar untuk intervensi mHealth, penceritaan digital, dan pemantauan jarak jauh dalam pengelolaan DMT1 pada anak-anak dan remaja, tetapi sintesis bukti yang sistematis masih diperlukan untuk mensintesis ruang lingkup, karakteristik, kemanjuran, dan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi intervensi ini. Oleh karena itu, tinjauan ruang lingkup ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan merangkum bukti ilmiah bahwa aplikasi kesehatan seluler, penceritaan digital, dan pemantauan jarak jauh digunakan sebagai intervensi keperawatan anak berbasis bukti untuk mengobati pasien dengan diabetes tipe 1.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan kerangka kerja Arksey dan O'Malley (2005) dan panduan PRISMA-ScR (Systematic Literature Review Preference Reporting Items and Meta-Analysis Extensions). Tinjauan ruang lingkup ini dipilih untuk mengidentifikasi ruang lingkup bukti ilmiah yang digunakan untuk diabetes tipe 1 secara sistematis sebagai intervensi keperawatan anak berbasis bukti menggunakan aplikasi kesehatan seluler (mHealth), penceritaan digital, dan pemantauan jarak jauh.

Kerangka Kerja PCC

Kerangka konteks konsep-populasi (PCC) yang digunakan dalam tinjauan ruang lingkup ini adalah sebagai berikut:

Populasi: Anak-anak dan remaja yang didiagnosis dengan diabetes tipe 1 (usia 0 hingga 18 tahun), termasuk orang tua/wali yang memenuhi syarat untuk intervensi tidak langsung.

Konsep: Intervensi keperawatan berbasis bukti, (1) aplikasi kesehatan seluler (mHealth) dalam bentuk aplikasi pencatatan glukosa darah,

pengingat insulin, dan pendidikan interaktif; (2) Meningkatkan efektivitas diri melalui digital storytelling dalam bentuk video naratif, animasi dan cerita digital; (3) Sistem pemantauan glukosa darah jarak jauh, telemedicine, dan pemantauan jarak jauh dalam bentuk dasbor keperawatan.

Konteks: Di negara maju dan berkembang, layanan keperawatan anak disediakan dalam berbagai pengaturan seperti rumah sakit, klinik, komunitas, rumah, dan telemedicine tanpa batasan geografis, dengan jenis studi termasuk penelitian primer (kualitatif, kuantitatif, metode campuran) dan studi protokol atau laporan implementasi.

Sumber Data dan Strategi Pencarian

Pencarian literatur dilakukan menggunakan database elektronik seperti PubMed, ProQuest, dan Google Scholar. Selain itu, pencarian manual (pencarian tangan) dilakukan untuk referensi dalam makalah yang relevan. Makalah yang digunakan terbatas pada yang diterbitkan antara 2016 dan 2026 untuk mendapatkan bukti yang relevan dan terkini.

Kata kunci yang digunakan menggabungkan pegangan Boolean DAN ATAU, dan contoh hasil pencarian berikut meliputi: ("diabetes tipe 1" atau "T1DM") DAN ("aplikasi seluler" atau "mHealth" atau "mendongeng digital" atau "pemantauan jarak jauh") DAN ("anak-anak" atau "remaja") DAN ("manajemen diri" atau "kontrol gula darah" atau "kegunaan").

Kriteria Pendaftaran dan Pengecualian

Kriteria inklusi untuk tinjauan ruang lingkup ini adalah sebagai berikut: (a) sekelompok anak DMT1 berusia 0 hingga 18 tahun (termasuk orang tua/wali); (b) Menggunakan setidaknya satu mHealth, penceritaan digital, atau pemantauan jarak jauh sebagai intervensi keperawatan; (c) Pengaturan penitipan anak (klinik, rumah sakit, komunitas, rumah) dan publikasi dalam bahasa Inggris atau Indonesia; (d) Jenis studi penelitian asli, laporan teknis, atau studi protokol; (e) Lihat 2016–2026.

Kriteria pengecualian meliputi: (a) diabetes tipe 2 atau diabetes gestasional; (b) intervensi tanpa keterlibatan perawat atau tanpa dasar keperawatan; (c) Teknologi non-digital seperti selebaran, poster, dan cerita

lisan tanpa media digital; (d) Penelitian hewan atau penelitian laboratorium murni.

Pemilihan studi dan ekstraksi data

Seleksi studi dilakukan melalui proses PRISMA 2020 yang terdiri dari empat tahap: identifikasi, skrining, kualifikasi, dan penerimaan. Dua peneliti secara independen menyaring teks berdasarkan judul dan abstrak dan kemudian menilai kelayakan seluruh teks. Perbedaan pendapat diselesaikan melalui diskusi atau melibatkan peneliti pihak ketiga. Ekstraksi data dilakukan dengan menggunakan tabel meliputi judul studi (tahun), negara, desain penelitian, sampel, usia, intervensi, hasil utama, dan temuan utama.

HASIL

Karakteristik Studi

Berdasarkan hasil pencarian dan pemilihan literatur, diidentifikasi 12 studi yang memenuhi kriteria inklusi. Studi ini terdiri dari berbagai desain penelitian, termasuk uji coba terkontrol acak (RCT), studi cross-sectional, studi kualitatif, uji klinis pragmatis, dan metode pasca-campuran. Semua penelitian menargetkan anak-anak dan remaja dengan diabetes tipe 1 berusia 7 hingga 24 tahun. Situs penelitian mencakup beberapa negara, termasuk Yunani, Bosnia dan Herzegovina, Selandia Baru, Spanyol, Amerika Serikat, Iran, Cina, Turki, Kanada, Uni Emirat Arab, dan Peru.

Karakteristik Intervensi Digital

Aplikasi mHealth (Aplikasi Kesehatan Seluler)

Studi yang disertakan menilai beberapa aplikasi mHealth. Aplikasi Euglyca (Chatzakis et al., 2019) adalah kalkulator bolus insulin yang tidak hanya mempertimbangkan karbohidrat tetapi juga kandungan lipid (lemak) dalam makanan, dan memiliki database 7.000 makanan. Tingkat kepatuhan penggunaan aplikasi mencapai 95% dalam waktu 12 bulan.

Aplikasi Diabetes:M (Ali Sherazi et al., 2024) menyediakan catatan, database makanan, kalkulator bolus, peringatan, bagan dan grafik, analisis pola, laporan, dan pemantauan online untuk penyedia layanan kesehatan. Semua peserta (100%) melaporkan menggunakan aplikasi selama tiga bulan.

Aplikasi Diactive-1 (Hormazabal-Aguayo et al., 2025) dirancang khusus untuk mendukung latihan kekuatan untuk anak-anak dan remaja dengan diabetes tipe 1, menawarkan fitur gamifikasi, pelatihan avatar 3D, dan pelatihan suara. Peserta menggunakan aplikasi rata-rata 3,13 kali seminggu selama 24 minggu.

Digital Storytelling

Intervensi mendongeng digital (Zarifsaniey et al., 2022) menggunakan animasi berdurasi 35 menit berjudul "Diabetes dan Bumblebee" untuk memberikan pendidikan tentang penyakit, gejala, komplikasi, metode pengobatan, jenis insulin, dan komunikasi yang efektif dengan orang tua dan penyedia layanan kesehatan.

Remote Monitoring (RPM)

Kerja Tim, Tujuan, Teknologi, dan Pengendalian Ketat (4T) Studi 1 (Pralad et al., 2024) mengintegrasikan inisiasi CGM dalam 30 hari pertama setelah diagnosis, target HbA1c <7%), pemantauan pasien jarak jauh mingguan menggunakan platform TIDE dan dasbor populasi yang sehat.

Efektivitas Intervensi terhadap Kontrol Glikemik Perubahan Nilai HbA1c

Chatzakis et al. (2019) melaporkan bahwa HbA1c berkurang secara signifikan pada kelompok intervensi (pengguna Yuglican) pada 3, 6, dan 12 bulan dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p < 0,05$). Pada 12 bulan, tingkat HbA1c pada kelompok intervensi adalah $7,2\% \pm 0,9\%$, sedangkan kelompok kontrol adalah $7,8\% \pm 0,7\%$. Target ADA (HbA1c <7,5%) hanya dicapai oleh kelompok intervensi.

Pralad et al. (2024) menunjukkan hasil yang lebih mengesankan, dengan tingkat HbA1c rata-rata 12 bulan sebesar 6,58%, jauh lebih rendah dari kohort historis (7,68%). 64% dari seluruh peserta mencapai target HbA1c <7%).

Ceran et al. (2026) melaporkan bahwa HbA1c menurun dari 9,21% menjadi 7,47% pada kelompok intervensi yang digunakan oleh DIABOT. Deep et al. (2025) melaporkan penurunan HbA1c 0,29% ($p < 0,001$) dan peningkatan 6,2% ($p < 0,001$) dalam intervensi telemedicine intensif.

Zarifsaniey et al. (2022) melaporkan bahwa intervensi mendongeng digital selama

tiga bulan tidak menunjukkan perubahan signifikan dalam kadar HbA1c ($p>0,05$), tetapi mereka berhasil meningkatkan manajemen diri secara signifikan.

Persentase Normoglikemia, Time in Range, dan Hipoglikemia

Chatzakis et al. (2019) menemukan bahwa proporsi glukosa darah normal pada kelompok intervensi meningkat dari 51,38% pada awal menjadi 62,12% pada 12 bulan. Prahalad et al. (2024) melaporkan kisaran dasar 12 bulan (TIR, 70-180 mg/dL) sebesar 68%. Waktu di luar jangkauan (TBR, <70 mg/dL) rendah pada kedua kelompok (2,5%), menunjukkan bahwa penargetan ketat tidak meningkatkan risiko hipoglikemia.

Kegunaan dan Kepuasan Pengguna

Ali Sherazi et al. (2024) menggunakan MAUQ (Mobile Health App Usability Questionnaire) pada skala dari 1 hingga 7, melaporkan kepuasan tinggi: anak/orang tua $5,82 \pm 0,25$; Pemuda/Pemuda $5,68 \pm 0,21$; HCP $5,22 \pm 0,38$. Semua peserta menyatakan bahwa mereka akan menggunakan aplikasi lagi.

Hormazabal-Aguayo et al. (2025) menggunakan uMARS pada skala dari 0 hingga 5, dengan skor kualitas aplikasi Diactive-1 secara keseluruhan $4,33 \pm 0,36$, dengan domain tertinggi adalah fungsionalitas (4,52) dan estetika (4,43).

Fitur yang paling berguna bagi pasien dan staf medis adalah kalkulator bolus, laporan, dan pemantauan online. Hambatan utama yang dilaporkan adalah entri data yang rumit, kebutuhan akan koneksi internet, personalisasi yang terbatas, dan kurangnya kesadaran akan keberadaan aplikasi (Dobson et al., 2017).

Dampak terhadap Self-Management

Zarifsaniey et al. (2022) melaporkan bahwa total skor manajemen diri pada kelompok intervensi mendongeng digital meningkat secara signifikan dari $92,87 \pm 21,28$ menjadi $100,12 \pm 18,20$ ($p=0,005$). Subskala kerja sama dengan orang tua meningkat dari $23,78 \pm 5,17$ menjadi $26,06 \pm 5,43$ ($p<0,001$). Subskala komunikasi diabetes meningkat dari $24,57 \pm 9,22$ menjadi $26,69 \pm 9,06$ ($p=0,015$). Subskala sasaran meningkat dari $13,21 \pm 3,37$ menjadi $15,21 \pm 3,07$ ($p<0,001$).

Faktor Pendukung dan Penghambat Implementasi

Elemen pendukung untuk implementasi termasuk kemudahan penggunaan (keramahan pengguna 4.77/5), dukungan tim multidisiplin, pelatihan formal tentang penggunaan aplikasi, gamifikasi dan hadiah, ketersediaan database makanan yang lengkap, dan dukungan kelompok sebaya. Faktor pembatas termasuk personalisasi aplikasi yang terbatas, entri data manual yang rumit, kebutuhan akan koneksi internet yang konstan, ketidaktahuan tentang keberadaan aplikasi, dan kurangnya komunikasi yang disinkronkan dengan staf medis.

PEMBAHASAN

Tinjauan ruang lingkup ini mengidentifikasi 12 penelitian yang menggunakan teknologi digital sebagai intervensi keperawatan untuk anak-anak dan remaja dengan diabetes tipe 1. Secara keseluruhan, bukti yang dikumpulkan menunjukkan bahwa intervensi berbasis teknologi digital memiliki dampak positif pada kontrol glikemik, manajemen diri, kepuasan pasien, dan kegunaan, tetapi tingkat efektivitasnya bervariasi tergantung pada jenis intervensi, durasi, dan konteks implementasi.

Hasil yang paling konsisten ditemukan dalam intervensi yang mengintegrasikan pemantauan glukosa berkelanjutan dini (CGM) dan pemantauan pasien jarak jauh (RPM). Program 4T Study 1 yang dilaporkan oleh Prahalad et al. (2024) mencapai waktu rata-rata (TIR) 6,58% HbA1c dan 68% waktu (TIR) 12 bulan setelah diagnosis, yang setara dengan hasil uji klinis pengiriman insulin otomatis (AID) tetapi dicapai pada populasi yang lebih beragam secara sosial ekonomi dan etnis. Keputusan ini memperkuat rekomendasi ISPAD dan ADA mengenai penargetan glikemik yang ketat (HbA1c $<7\%$) dan penggunaan awal teknologi.

Intervensi berbasis kalkulator bolus seperti Euglica (Chatzakis et al., 2019) juga menunjukkan hasil yang baik, menurunkan HbA1c dari 8,25% menjadi 7,2% dan meningkatkan proporsi glukosa darah normal dalam waktu 12 bulan. Apa yang membuat Euglica unik adalah bahwa faktor lipid (lemak) termasuk dalam perhitungan dosis insulin, yang sejalan dengan bukti terbaru bahwa lemak secara signifikan mempengaruhi migrasi glukosa darah postprandial. Pendekatan ini

mengatasi keterbatasan kalkulator tradisional yang hanya menggunakan karbohidrat.

Sementara itu, intervensi mendongeng digital (Zarifsaniey et al., 2022) tidak meningkatkan HbA1c setelah 3 bulan, tetapi secara signifikan meningkatkan keterampilan manajemen diri, terutama dalam hal kolaborasi dengan orang tua, komunikasi diabetes, dan penetapan tujuan. Ini berarti bahwa perubahan perilaku mungkin memakan waktu lebih lama untuk mengarah pada perbaikan klinis, atau perubahan HbA1c mungkin sulit diamati dalam waktu tiga bulan. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Azizi et al. (2017), yang menunjukkan bahwa pendidikan manajemen diri melalui layanan seluler membutuhkan lebih dari tiga bulan tindak lanjut untuk menurunkan HbA1c secara berarti.

Keberhasilan intervensi digital tidak hanya bergantung pada efektivitas klinis tetapi juga pada sejauh mana pengguna (pasien, orang tua, penyedia layanan kesehatan) dapat menggunakan dan menggunakannya secara konsisten. Pemeriksaan ruang lingkup ini mengkonfirmasi korelasi antara kegunaan, kepatuhan, dan kepuasan tinggi. Skor kemudahan penggunaannya yang tinggi di berbagai aplikasi menunjukkan bahwa itu dapat digunakan tanpa instruksi awal yang panjang, yang merupakan keuntungan signifikan untuk penggunaan umum.

Menariknya, fitur yang paling berguna bagi pasien dan staf medis adalah kalkulator bolus, laporan, dan pemantauan online. Tidak seperti penelitian sebelumnya di Selandia Baru dan Kanada, fitur buku catatan ini tidak mendapatkan banyak permintaan. Perbedaan ini dapat dijelaskan dalam konteks lokal di mana aplikasi tidak terintegrasi dengan CGM, membuat entri data manual merepotkan. Temuan ini menyoroti pentingnya kontekstualisasi dalam pengembangan dan implementasi mHealth.

Tinjauan ruang lingkup ini memiliki implikasi penting untuk praktik keperawatan kronis anak. Sebagai Spesialis Perawatan dan Pendidikan Diabetes Bersertifikat (CDCES), peran perawat sangat penting dalam RPM: meninjau data CGM mingguan, mengidentifikasi pasien yang membutuhkan intervensi melalui dasbor, mengirim pesan penyesuaian dosis insulin, dan memberikan pendidikan. Program 4T hanya memperkenalkan teknisi apoteker untuk

mendukung tugas-tugas administrasi tanpa menambahkan staf CDCES baru. Ini menunjukkan bahwa RPM dapat diintegrasikan ke dalam praktik klinis yang ada melalui penataan pekerjaan yang cermat.

Perawat juga berfungsi sebagai fasilitator teknologi dan pendidik manajemen diri. Digital storytelling menunjukkan bahwa perawat dapat meningkatkan manajemen diri bagi remaja yang sulit diakses melalui metode pendidikan tradisional, menggunakan narasi dan animasi. Kerja sama dengan orang tua juga semakin meningkat, yang penting untuk transisi dari ketergantungan ke kemandirian.

Salah satu temuan terpenting dari tinjauan pelingkupan ini adalah bahwa intervensi digital dapat memperlebar kesenjangan kesehatan jika tidak mempertimbangkan kesetaraan. Namun, dengan strategi yang tepat, teknologi justru dapat menjembatani kesenjangan aksesibilitas. Program 4T menunjukkan bahwa program ini dapat menjangkau populasi yang biasanya kurang terlayani dalam uji coba teknologi diabetes dengan menghilangkan kriteria pengecualian berbasis bahasa dan tekanan sosial, menyediakan perangkat kepada mereka yang tidak memiliki smartphone yang kompatibel, mendukung CGM melalui dana amal, dan mendukung konektivitas internet.

Ada beberapa batasan untuk tinjauan rentang ini. Karena pencarian literatur dilakukan hanya di tiga database, kemungkinan makalah yang relevan dari database lain mungkin tidak dapat diidentifikasi. Tinjauan ini tidak termasuk literatur abu-abu, yang dapat menyebabkan bias publikasi. Jumlah penelitian yang memenuhi kriteria inklusi relatif kecil, menunjukkan bahwa bukti ilmiah tentang penggunaan mHealth sebagai intervensi keperawatan pada anak dengan T1DM masih terbatas. Ada keragaman yang cukup besar antara penelitian dalam hal desain penelitian, jenis intervensi digital, durasi intervensi, karakteristik peserta, dan hasil yang diukur, sehingga sulit perbandingan langsung.

KESIMPULAN

Tinjauan literatur ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi kesehatan seluler, penceritaan digital, dan pemantauan jarak jauh sebagai intervensi keperawatan untuk diabetes tipe 1 pada anak berdampak positif tetapi masih didukung oleh bukti yang terbatas.

Intervensi yang menggabungkan teknologi (CGM, kalkulator bolus berbasis karbohidrat dan lemak) dengan dukungan tim (RPM untuk perawat diabetes, pelatihan, penyesuaian dosis) memberikan peningkatan yang paling bermakna dan berkelanjutan dalam kontrol glikemik. Sementara itu, meskipun mendongeng digital efektif dalam meningkatkan manajemen diri dan kolaborasi dengan orang tua, efek jangka pendeknya dalam menurunkan kadar HbA1c belum terbukti. Kegunaan dan penerimaan pengguna umumnya tinggi, terutama untuk aplikasi yang mudah digunakan dan sangat fungsional seperti kalkulator bolus dan fitur pemantauan online.

Tantangan utamanya adalah menjaga kesetaraan akses, mengatasi hambatan penggunaan (entri data manual, koneksi internet), dan mengintegrasikan RPM ke dalam praktik klinis rutin bersama sumber daya yang ada. Perawat berperan penting sebagai fasilitator, pendidik, dan advokat dalam transformasi digital manajemen diabetes anak. Untuk memandu praktik berbasis bukti di masa depan, diperlukan hasil berkualitas tinggi, jangka panjang, lebih beragam, dan lebih inklusif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfonsci, J. E., Choi, E. E. Y., Arshad, T., Saemot, S.-A. S., Pais, V., Nguyen, C., McGuire, BR, Stinson, JN, & Palmert, MR (2020). Aplikasi Penghitungan Karbohidrat Berbasis Pengenalan Gambar untuk Remaja dengan Diabetes Tipe 1: Uji Coba Terkontrol Acak Percontohan. *JMIR mHealth dan uHealth*, 8(10), e2074.
- Ali Sheraj, B., Kembali, S., Khasan Begovic, S., & Ovalcanin, E. (2024). Evaluasi kegunaan dan kepuasan aplikasi mHealth di daerah pedesaan dan terpencil—kolaborasi GIZ untuk mengoptimalkan pengobatan diabetes tipe 1 di Bosnia dan Herzegovina, Jerman. *Garis Depan Kesehatan Digital*, Volume 6, 1338857.
- Anza-Ramírez, C., Bonilla-Aguilar, K., Beran, D., Mando, J.-L., Saavedra-Garcia, L., Anguló-Barranca, MJ, Taboada Garcia, MA, Alvitres-Flores, L., Loaiza, A., Zafra-Tanaka, JH, Heller, O., Lazo-Poras, M., Castelsag Pique Ferrolini, M. (2025). Penerapan Solusi mHealth untuk Manajemen Nutrisi Diabetes di Negara-negara Kelas Rendah dan Menengah: Studi Percontohan Metode Campuran Pra-Pasca. *JMIR mHealth dan uHealth*, Vol. 13, e58029.
- Andriyana, H., Erawati, M., & Sujianto, U. (2023). Efektivitas Mhealth Untuk Meningkatkan Kontrol Glikemik Dan Kepatuhan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Pasien Dewasa. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 5(1), 376-386.
- Andriyana, H., Erawati, M., & Sujianto, U. (2023). Efektivitas Mhealth Untuk Meningkatkan Kontrol Glikemik Dan Kepatuhan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Pasien Dewasa. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 5(1), 376-386.
- Chachakis, C., Floros, D., Papajiani, M., Chave, O., dan Mastrokos, G. (2019). Efek menguntungkan dari aplikasi seluler Euglyca pada anak-anak dan remaja dengan diabetes tipe 1: uji coba terkontrol secara acak. *Teknologi dan Pengobatan Diabetes*, 21(11), 627-634.
- Dobson, R., Whittaker, R., Murphy, R., Kanolkar, M., Miller, S., Nayler, J., dan Madison, R. (2017). Memberikan dukungan manajemen diri kepada remaja dengan diabetes tipe 1 menggunakan kesehatan seluler: Studi cross-sectional. *Diabetes JMIR*, 2(1), e4.
- Hormasabal-Aguayo, I., Muñoz-Pardessa, J., Huerta-Urbe, N., Ezatbar, Y., García-Hermoso, A. (2025). Diaktifkan-1: Penilaian Kegunaan untuk Olahraga dan Pendidikan Pribadi dalam mHealth: Olahraga dan Pendidikan Pribadi untuk Anak dan Remaja dengan Diabetes Tipe 1. *mKesehatan*, 11, 16.
- Irnawan, S. M., Kadar, K., & Sjattar, E. L. (2021). Model Pemanfaatan Aplikasi Mobile terhadap Kontrol Glikemik HbA1c dan Self Care Manajemen Diabetes Mellitus. *Jurnal Keperawatan*, 13(1), 131-142.
- Jafar, N., Setyawati, A., Bustamin, A., Ahmad, H. H., Sappewali, A. F., & Fattah, M. S. (2025). Empowering Type 2 Diabetes Patients through DIACOBACH: A Mobile-Based

- Application for Virtual Health Coaching at Bajeng Primary Health Center. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 181-194. Jafar, N., Setyawati, A., Bustamin, A., Ahmad, H. H., Sappewali, A. F., & Fattah, M. S. (2025). Empowering Type 2 Diabetes Patients through DIACOACH: A Mobile-Based Application for Virtual Health Coaching at Bajeng Primary Health Center. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 181-194.
- Maharani, M. Y. Y., Hariyati, R. T. S., & Sukawana, I. W. (2018). *Mobile health application-smartphone based* dalam peningkatan self-management pasien diabetes melitus. *Jurnal Gema Keperawatan*, 11(2).
- Ogle, GD, Wang, F., Gregory, GA, dan Maniam, J. (2022). Perkiraan diabetes tipe 1 pada anak-anak dan orang dewasa. Laporan Atlas IDF. Federasi Diabetes Internasional.
- Prahalad, P., Sheinker, D., Desai, M., Ding, V. Y., Uskup, FK, Lee, M. Y., Primard, J., Zakhariyeva, DP, Adala, A., Zohari, R., Hood, K., dan Maas, DM (2024). Implementasi program kesehatan digital presisi yang adil untuk pasien diabetes tipe 1 yang baru didiagnosis. *Kedokteran Alam*, 30(7), 2067-2075.
- Seran, MA, Bektash, M., dan Eclioglu, BS (2026). Dampak robot aplikasi seluler yang dikembangkan untuk manajemen diabetes anak terhadap kualitas hidup anak, manajemen diri diabetes, dan indikator fisiologis. *Jurnal Keperawatan Anak*, Volume 86, hlm. 164-173.
- Dalam, A., Eldiv, L., Suliman, S., Chaturbedi, D., Tommy, M., Al-Kahlaut, G., Beck, RH, Al-Qatani, N. (2025). Efek Intervensi Telemedicine Intensif dan Terpadu Menggunakan Pemantauan Glukosa Berkelanjutan pada Kontrol Glikemik pada Anak dan Remaja dengan Diabetes Tipe 1: Uji Klinis Crossover Acak. *Diabetes Remaja*, 2025, Pasal 7261998.
- Yakubu, T. I., Zaji, P., Power, S., Barat, NC, Ahmed, S., Tang, TS, & Görges, M. (2025). Sebuah studi kualitatif yang mengeksplorasi kebutuhan dan preferensi pengguna dan orang tua untuk merancang aplikasi seluler yang memberikan dukungan sebaya kesehatan mental kepada remaja dengan diabetes tipe 1. *Diabetes JMIR*, Volume 10, e64267.
- Zarpsanii, N., Otrodi Siraji, M., Mehravi, M., dan Bagheri, Z. (2022). Mempromosikan Perilaku Manajemen Diri pada Remaja dengan Diabetes Tipe 1 Menggunakan Digital Storytelling: Uji Coba Terkontrol Acak. *Gangguan Endokrin BMC*, 22(1), 74.