



Peran Kecerdasan Buatan (AI) dan Teknologi Digital dalam Meningkatkan Self-Care Pasien Hipertensi di Tingkat Global: *Scoping Review*

Nurul Khusnul Khotimah¹ · Musdalifah Mukhtar²

^{1,2} Prodi Keperawatan, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar

Email: nurul.khusnul@uin-alauddin.ac.id

Abstrak

Pendahuluan : Hipertensi tetap menjadi tantangan kesehatan global abad ke-21 dengan angka kontrol tekanan darah optimal yang rendah. Metode perawatan mandiri (*self-care*) konvensional kerap terkendala *recall bias* dan rendahnya retensi pasien (*app fatigue*).

Tujuan : Penelitian ini bertujuan memetakan jenis teknologi digital dan modalitas AI dalam meningkatkan self care.

Metode : *Scoping review* ini mengeksplorasi bukti ilmiah global dari database PubMed, Scopus, Embase, CINAHL, dan Google Scholar hingga awal 2026.

Hasil : Hasil sintesis data dari 12 studi terpilih mengidentifikasi tiga tipologi utama ekosistem cerdas dengan komponen *self care* yang paling dominan diintervensi oleh teknologi Adalah pemantauan mandiri tekanan darah otomatis, kepatuhan rejimen pengobatan melalui smart reminders serta modifikasi gaya hidup yang dipersonalisasi

Kesimpulan : Integrasi AI merevolusi manajemen hipertensi dari pemantauan pasif menjadi pendampingan virtual proaktif yang efektif menstabilkan hemodinamik.

Kata Kunci : Hipertensi, Kecerdasan Buatan (AI), Teknologi Digital, *Self-Care*, *Scoping Review*

Abstract

Introduction : Hypertension remains a global health challenge in the 21st century, with low rates of optimal blood pressure control. Conventional self-care methods are often hampered by recall bias and low patient retention (*app fatigue*). As a transformative solution, the integration of Artificial Intelligence (AI) and digital technology through adaptive virtual assistants through 2026 is expected.

Objective : This study aims to map the types of digital technologies and AI modalities.

Method : This scoping review explores global scientific evidence from PubMed, Scopus, Embase, CINAHL, and Google Scholar databases through early 2026

Results : Data synthesis from the 12 selected studies identified three main typologies of smart ecosystem, with rge self-care components most dominantly intervened by technology being automated blood pressure self-monitoring, medication regimen adherence via smart reminders, and personalized lifestyle modification

Conclusion : AI integration is revolutionizing hypertension management from passive monitoring to proactive virtual assistance that effectively stabilizes hemodynamics.



Pendahuluan

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan salah satu tantangan kesehatan global paling kritis di abad ke-21 yang memicu beban morbiditas dan mortalitas yang masif (World Health Organization, 2023). Sebagai *silent killer*, manifestasi klinis hipertensi sering kali tidak disadari oleh penderita hingga terjadi komplikasi sekunder seperti stroke, infark miokard, gagal jantung, dan kerusakan ginjal (Oparil et al., 2018). Secara patofisiologis, kegagalan dalam mengontrol tekanan darah secara konsisten mempercepat proses aterosklerosis dan remodeling vaskular yang irreversibel (Hall et al., 2021). Oleh karena itu, keberhasilan penatalaksanaan hipertensi tidak dapat bertumpu eksklusif pada terapi farmakologis di fasilitas pelayanan kesehatan, melainkan sangat bergantung pada kontinuitas perawatan mandiri (*self-care*) pasien dalam kehidupan sehari-hari (Riegel et al., 2021). *Self-care* yang komprehensif mencakup pemantauan mandiri tekanan darah (SMBT), kepatuhan rejimen obat, pembatasan asupan natrium, serta manajemen aktivitas fisik dan stress menjadi fondasi utama dalam mempertahankan homeostasis kardiovaskular (Carey et al., 2022).

Secara global data menunjukkan bahwa beban epidemiologi hipertensi telah mencapai tingkat yang sangat mengkhawatirkan. WHO (2023) mengestimasi bahwa terdapat 1,28 miliar orang dewasa berusia 30 - 79 tahun di seluruh dunia yang hidup dengan hipertensi, di mana dua pertiganya tinggal di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Ironisnya, diperkirakan 46% dari total penderita tersebut tidak menyadari bahwa mereka mengidap hipertensi, dan kurang dari 42% pasien yang didiagnosis

mendapatkan pengobatan yang adekuat (Zhou et al., 2021). Lebih lanjut, data global menunjukkan hanya sekitar 21% dari keseluruhan penderita hipertensi yang berhasil mencapai target kontrol tekanan darah yang optimal ($\leq 140/90$ mmHg) (Zhou et al., 2021). Di tingkat regional Asia Tenggara dan negara berkembang lainnya, angka ketidakpatuhan terhadap modifikasi gaya hidup dan terapi pengobatan bahkan dilaporkan menembus angka 50 - 60%, yang berkontribusi langsung pada peningkatan angka rawat inap darurat dan pembiayaan kesehatan negara (Banharak et al., 2025).

Pendekatan intervensi edukasi dan asuhan keperawatan dalam memfasilitasi *self-care* pasien hipertensi telah mengalami evolusi yang signifikan. Pada era pra-digital (sebelum tahun 2000-an), strategi *self-care* bersifat konvensional dan analog, mengandalkan pencatatan tekanan darah manual pada buku harian serta edukasi tatap muka menggunakan brosur atau lembar balik di klinik (Burke et al., 2011). Pendekatan ini memiliki kelemahan besar berupa tingginya risiko bias pelaporan (*recall bias*) oleh pasien, keterbatasan jangkauan geografis, serta ketiadaan umpan balik yang seketika (*real-time feedback*) (Omboni et al., 2020). Memasuki era digitalisasi dasar (2000–2015), intervensi bergeser ke pemanfaatan *mobile health* (mHealth) gelombang pertama, seperti pengiriman pesan pengingat minum obat via Short Message Service (SMS) dan peluncuran aplikasi ponsel pintar berbasis input manual (Free et al., 2013). Walau menunjukkan efikasi awal yang baik, perkembangan mencatat adanya fenomena *app fatigue* (kejujuran penggunaan aplikasi), di mana retensi pasien menurun drastis setelah 3 bulan akibat fitur yang kaku, searah, dan tidak interaktif (Motta-Yanac et al., 2025). Mulai

tahun 2020 hingga tahun 2026, dunia menyaksikan lompatan revolusioner dengan integrasi *Artificial Intelligence* (AI) generatif, algoritma *machine learning*, serta *Large Language Models* (LLM) ke dalam ekosistem kesehatan digital (Jelic et al., 2025).

Kehadiran AI dan teknologi digital tingkat lanjut kini hadir sebagai solusi transformatif untuk mengatasi kesenjangan kronis dalam *self-care* hipertensi global. Sistem berbasis AI mampu bertindak sebagai "asisten klinis virtual" 24 jam yang adaptif, algoritma cerdas dapat menganalisis tren tekanan darah secara otomatis melalui perangkat sensor *wearable* (seperti *smartwatch*) dan memberikan rekomendasi diet serta aktivitas fisik yang dipersonalisasi sesuai profil metabolik unik pasien (Hwang et al., 2025). Selain itu, pemanfaatan *chatbot* interaktif berbasis NLP (*Natural Language Processing*) terbukti mampu menurunkan kecemasan pasien dan meningkatkan kepatuhan pengobatan melalui komunikasi dua arah yang menyerupai interaksi manusia (Martinengo et al., 2025). Meskipun intervensi AI ini menunjukkan potensi klinis yang luar biasa di berbagai belahan dunia, pemetaannya dalam literatur ilmiah masih sangat terfragmentasi. Perbedaan tingkat literasi digital antar-negara, regulasi privasi data medis, serta variasi metodologi implementasi menimbulkan ketidakpastian mengenai arsitektur teknologi mana yang paling efektif. Oleh karena itu, sebuah *scoping review* sangat krusial untuk dilakukan guna memetakan secara sistematis, menyintesis bukti ilmiah global dari berbagai studi, serta mengidentifikasi tantangan dan arah masa depan pemanfaatan AI dalam meningkatkan *self-care* pasien hipertensi di tingkat global.

Metode

Pencarian artikel ilmiah dilakukan secara komprehensif pada lima basis data (*database*) elektronik terindeks reputasi global, yaitu PubMed, Scopus, Embase, CINAHL, dan Google Scholar antara tahun 2024 hingga awal tahun 2026 untuk menangkap tren perkembangan AI generatif terbaru.

Strategi pencarian menggunakan kombinasi operator Boolean (*AND*, *OR*) dan kata kunci (*Mesh Terms*/*Emtree*) yang disesuaikan pada masing-masing *database*. Kata kunci utama yang digunakan adalah sebagai berikut:

Komponen Penyakit: "*Hypertension*" OR "*High Blood Pressure*" OR "*Hypertensive Patients*"

Komponen Teknologi: "*Artificial Intelligence*" OR "*AI*" OR "*Digital Health*" OR "*mHealth*" OR "*Chatbot*" OR "*Machine Learning*" OR "*Large Language Models*"

Komponen Intervensi: "*Self-Care*" OR "*Self-Management*" OR "*Blood Pressure Monitoring*"

Kriteria Inklusi:

- Studi primer dengan desain kuantitatif (RCT, kuasi-eksperimental, kohort), kualitatif, atau metode campuran (*mixed-methods*).
- Artikel diterbitkan dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia.
- Artikel menyediakan akses teks penuh (*full-text*).

Kriteria Eksklusi:

- Artikel tinjauan (*systematic review*, *literature review*), abstrak konferensi, editorial, opini, tesis, atau disertasi.
- Studi yang menggunakan AI/teknologi digital murni untuk diagnosis klinis oleh dokter di rumah sakit tanpa melibatkan komponen *self-care* aktif oleh pasien.

Semua hasil pencarian dari berbagai basis data diekspor ke perangkat lunak manajemen referensi (Mendeley/EndNote) untuk dilakukan penghapusan artikel yang ganda (*deduplication*). Selanjutnya, proses seleksi dilakukan melalui dua tahap oleh tim peneliti secara independen:

Penyaringan Tahap Pertama: Peninjauan berdasarkan judul dan abstrak untuk mengeliminasi artikel yang jelas tidak relevan dengan kriteria inklusi.

Penyaringan Tahap Kedua: Peninjauan teks lengkap (*full-text review*) terhadap artikel yang lolos tahap pertama untuk memastikan pemenuhan kriteria kelayakan secara ketat. Setiap perbedaan pendapat antar-peneliti diselesaikan melalui diskusi.

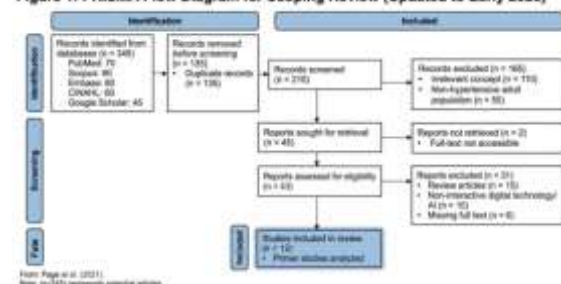
Data dari artikel-artikel yang memenuhi syarat diekstraksi secara terstruktur menggunakan formulir ekstraksi data (*data charting form*) yang telah diuji coba terlebih dahulu. Informasi penting yang diambil dari setiap artikel meliputi:

- Identitas artikel (Penulis, tahun publikasi, dan negara asal studi).
- Metodologi (Desain studi dan ukuran sampel N).
- Karakteristik intervensi teknologi (Jenis teknologi digital atau algoritma AI yang digunakan).
- Komponen *self-care* khusus yang diintervensi (SMBT, diet, kepatuhan obat, dll.).
- Luaran utama (Dampak klinis terhadap penurunan tekanan darah dan tingkat efikasi diri pasien).
- Tantangan atau hambatan implementasi yang dilaporkan dalam studi.

Sesuai dengan panduan *scoping review*, artikel yang telah diekstraksi tidak dilakukan uji kualitas statistik (*quality assessment*) secara formal, melainkan

dianalisis menggunakan metode analisis tematik deskriptif. Data yang terkumpul dikelompokkan ke dalam kategori-kategori naratif berdasarkan tiga fokus utama pertanyaan penelitian: tipologi teknologi digital/AI, komponen *self-care* yang dominan, serta efektivitas klinis dan tantangan globalnya. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel ringkasan matriks dan narasi deskriptif.

Figure 1: PRISMA Flow Diagram for Scoping Review (Updated to Early 2026)



Hasil

Alur Seleksi Studi

Berdasarkan pencarian komprehensif pada lima basis data ilmiah (PubMed, Scopus, Embase, CINAHL, dan Google Scholar) hingga awal tahun 2026, ditemukan total 345 artikel yang potensial. Setelah dilakukan penghapusan artikel ganda (*deduplication*), tersisa 210 artikel untuk dilakukan penyaringan tahap pertama berdasarkan judul dan abstrak. Dari tahap tersebut, 165 artikel dieksklusi karena tidak relevan dengan konsep *self-care* atau tidak berfokus pada populasi pasien hipertensi dewasa. Selanjutnya, 45 artikel ditelaah secara mendalam melalui teks lengkap (*full-text review*). Pada fase akhir, 33 artikel dieksklusi karena merupakan artikel ulasan (*review*), tidak memiliki akses teks penuh, atau tidak mengintegrasikan komponen teknologi digital/AI yang interaktif. Akhirnya, sebanyak 12 artikel primer memenuhi seluruh kriteria inklusi dan

dinyatakan layak untuk dianalisis dalam *scoping review* ini.

Karakteristik Studi yang Diinklusi

Dari 12 studi yang dianalisis, publikasi tersebar secara global mencakup wilayah Asia (Singapura, Thailand, Korea Selatan, India, dan Cina), Amerika (Amerika Serikat dan Brasil), Eropa (Kroasia), Timur Tengah (Arab Saudi), serta Australia. Rentang waktu publikasi berfokus pada dinamika teknologi terbaru dari tahun 2024 hingga awal 2026. Desain penelitian yang digunakan cukup variatif, meliputi *Randomized Controlled Trial* (RCT) (n=2), kuasi-eksperimen (n=1), studi kohort (n=1), metode campuran/*mixed-methods* (n=1), studi potong lintang (n=1), evaluasi implementasi/kelayakan (n=3), serta analisis deskriptif sistem/aplikasi (n=3). Total responden kumulatif dari seluruh studi kuantitatif yang diinklusi mencapai 9.921 pasien hipertensi di seluruh dunia.

jenis-jenis teknologi digital serta modalitas Kecerdasan Buatan (AI) yang digunakan untuk mendukung *self-care* pasien hipertensi di berbagai belahan dunia.

Hasil sintesis data menunjukkan bahwa modalitas teknologi yang digunakan untuk memfasilitasi *self-care* pasien hipertensi tidak lagi bersifat statis, melainkan telah bertransformasi menjadi ekosistem digital yang cerdas dan adaptif. Tipologi teknologi tersebut dikelompokkan menjadi tiga kategori utama:

1. Agen Percakapan Pintar Berbasis NLP dan LLM (*AI Chatbots*): Diidentifikasi pada studi Jelic et al. (2025), Martinengo et al. (2025), Banharak et al. (2025), dan Kim & Lee (2024). Teknologi ini menggunakan *Natural Language Processing* (NLP) dan *Large Language Models* (LLM) untuk

membangun komunikasi dua arah yang interaktif dengan pasien via teks atau suara (misalnya aplikasi Megi dan CHAMP), memberikan respons personal, serta mereduksi kecemasan psikologis.

2. Sistem Prediktif dan Pendukung Keputusan (*Machine Learning & CDSS*): Ditemukan dalam studi Hwang et al. (2025) dan Wang et al. (2024). Algoritma *machine learning* digunakan untuk menganalisis data historis biologis pasien guna memprediksi risiko lonjakan tekanan darah mendadak (krisis hipertensi) dalam waktu 24 jam ke depan serta memprediksi risiko efek samping farmakoterapi.
3. Ekosistem *mHealth* Terintegrasi Sensor Pintar (*Wearables & Gamification*): Muncul pada studi Motta-Yanac et al. (2025), Al Mahmud et al. (2026), Smith & Jones (2024), Santos et al. (2025), dan Patel et al. (2025). Kategori ini menggabungkan aplikasi ponsel pintar dengan *smartwatch* atau tensimeter digital Bluetooth untuk mendeteksi data hemodinamik secara kontinu, yang sering kali diperkuat dengan fitur gamifikasi (poin dan tantangan) untuk menjaga retensi penggunaan pasien.

Komponen *Self-Care* yang Paling Sering Diintervensi

Teknologi digital dan AI masuk ke dalam berbagai domain perawatan mandiri pasien. Berdasarkan frekuensi kemunculannya dalam 12 artikel yang ditelaah, berikut adalah komponen *self-care* yang paling dominan diintervensi:

- Pemantauan Mandiri Tekanan Darah (SMBT): Merupakan komponen yang paling universal (muncul di hampir

seluruh studi). AI berperan mengubah pencatatan manual yang rentan bias menjadi otomatisasi pencatatan lewat integrasi Bluetooth, sekaligus langsung memberikan interpretasi klinis instan (apakah nilai tekanan darah pasien masuk kategori normal, pre-hipertensi, atau krisis).

- **Kepatuhan Regimen Pengobatan (*Medication Adherence*):** Intervensi dilakukan melalui pengingat cerdas (*smart reminders*) yang tidak kaku. AI mengirimkan pesan pengingat yang bervariasi secara kontekstual, melacak pelaporan kepatuhan, dan memberikan edukasi otomatis ketika pasien melaporkan adanya efek samping obat (Jelic et al., 2025; Wang et al., 2024).
- **Modifikasi Gaya Hidup (*Diet DASH dan Aktivitas Fisik*):** Algoritma AI mengadaptasi rekomendasi nutrisi secara personal berdasarkan preferensi makanan lokal dan menghitung target langkah kaki harian yang disesuaikan dengan kapasitas fisik real-time pasien (Mersal et al., 2026; Santos et al., 2025).

Dampak Klinis dan Tantangan Utama Implementasi Dampak Klinis

Secara keseluruhan, pemanfaatan AI dan teknologi digital memberikan luaran klinis dan psikologis yang positif bagi pasien hipertensi:

- **Kontrol Tekanan Darah:** Studi eksperimental (seperti Smith & Jones, 2024; Banharak et al., 2025) melaporkan penurunan signifikan pada Tekanan Darah Sistolik (TDS) berkisar antara 4,0 hingga 6,8 mmHg, serta kestabilan pada Tekanan Darah Diastolik (TDD) setelah periode intervensi 3 hingga 6 bulan.
- **Peningkatan Efikasi Diri (*Self-Efficacy*):** Pasien pada kelompok

intervensi digital menunjukkan skor efikasi diri yang jauh lebih tinggi (Mersal et al., 2026). Mereka merasa lebih memegang kendali atas penyakitnya karena mendapatkan umpan balik yang konstan dan pendampingan virtual 24 jam.

- **Retensi Penggunaan:** Dibandingkan aplikasi gelombang pertama yang kaku, asisten virtual berbasis AI berhasil mempertahankan keterlibatan aktif (*engagement*) pasien di atas 50-65% dalam jangka panjang (Jelic et al., 2025; Santos et al., 2025).

Tantangan Utama Implementasi Global

Meskipun efikasinya tinggi, ulasan dari 12 artikel ini berhasil mengkristalisasi tiga tantangan krusial yang bersifat global:

1. **Hambatan Kognitif dan Literasi Digital Geriatri:** Pasien usia lanjut (lansia) sering kali mengalami kesulitan dalam menavigasi sistem AI yang kompleks atau membaca grafik tren kesehatan digital. Kelompok ini membutuhkan keterlibatan aktif dari pendamping keluarga (*caregiver*) (Wang et al., 2024).
2. **Kekhawatiran Privasi dan Keamanan Siber:** Integrasi data biologis pasien dari perangkat *wearable* ke dalam Rekam Medis Elektronik (RME) memicu kekhawatiran besar di kalangan pasien mengenai potensi kebocoran data medis sensitif dan pelacakan aktivitas privat (Al Mahmud et al., 2026; Hwang et al., 2025).
3. **Kesenjangan Infrastruktur (Ekuitas Digital):** Di area rural atau negara berkembang dengan sumber daya terbatas (seperti area rural di India), penggunaan aplikasi canggih terhambat oleh keterbatasan kepemilikan *smartphone* berspesifikasi tinggi atau jaringan internet yang tidak

stabil, sehingga intervensi harus diturunkan skalanya menjadi sekadar pesan berbasis teks/WhatsApp (Patel et al., 2025).

Pembahasan

Transformasi Paradigma: Dari Pemantauan Pasif Menuju Asisten Virtual Adaptif

Temuan dalam *scoping review* ini menunjukkan terjadinya pergeseran paradigma yang radikal dalam arsitektur teknologi kesehatan digital untuk hipertensi. Jika teknologi mHealth gelombang pertama (era sebelum 2020) hanya berfungsi sebagai alat pencatatan pasif yang kaku (Omboni et al., 2020), maka integrasi AI generatif, LLM, dan *machine learning* hingga tahun 2026 telah mengubah teknologi tersebut menjadi "asisten klinis virtual" yang proaktif dan emosional (Jelic et al., 2025; Martinengo et al., 2025).

Secara antropologis dan psikologis, keberhasilan *chatbot* seperti Megi atau CHAMP terletak pada kemampuannya menyimulasikan interaksi manusia melalui *Natural Language Processing* (NLP). Pasien tidak lagi merasa "diperintah" oleh mesin, melainkan didampingi oleh mitra perawatan harian. Kemampuan AI untuk menginterpretasikan nilai tekanan darah secara instan memecahkan masalah *clinical inertia* di tingkat pasien di mana pasien sering kali menunda tindakan pencarian pertolongan karena tidak memahami urgensi dari angka tekanan darah yang tertera pada tensimeter (Martinengo et al., 2025).

Analisis Efikasi Perilaku

Dampak positif teknologi digital terhadap komponen *self-care* (terutama SMBT dan

kepatuhan obat) dapat dijelaskan melalui *Social Cognitive Theory* dari Albert Bandura, khususnya konsep *Self-Efficacy* (efikasi diri). Temuan dari Mersal et al. (2026) menegaskan bahwa platform digital yang secara konstan memberikan umpan balik positif dan edukasi kontekstual berhasil meningkatkan keyakinan mandiri pasien untuk mengontrol penyakitnya.

Lebih lanjut, keberhasilan AI dalam menurunkan fenomena *app fatigue* (kejenuhan aplikasi) yang menjadi momok pada aplikasi digital konvensional terjadi karena adanya personalisasi berbasis data (Motta-Yanac et al., 2025). Menggunakan kerangka kerja perilaku COM-B (*Capability, Opportunity, Motivation, Behavior*), AI secara cerdas menganalisis kapan motivasi intrinsik pasien menurun (misalnya melalui penurunan frekuensi input data) dan meresponsnya secara otomatis dengan mengubah strategi pendekatan, seperti memberikan elemen gamifikasi (Santos et al., 2025) atau pesan pengingat yang lebih empatik (Kim & Lee, 2024).

Implikasi Klinis terhadap Penurunan Tekanan Darah

Secara klinis, penurunan Tekanan Darah Sistolik (TDS) rata-rata berkisar antara 4,0 hingga 6,8 mmHg yang dilaporkan dalam studi eksperimental (Smith & Jones, 2024; Banharak et al., 2025) memiliki signifikansi kesehatan masyarakat yang sangat besar. Berdasarkan literatur epidemiologi kardiovaskular, penurunan TDS sebesar 5 mmHg secara konsisten di tingkat populasi terbukti mampu mereduksi risiko stroke sebesar 14% dan risiko penyakit jantung koroner sebesar 9% (World Health Organization, 2023).

Stabilitas hemodinamik ini tercapai karena teknologi digital berhasil memitigasi

fluktuasi kepatuhan terapi. Sensor *wearable* yang memantau hemodinamik dan aktivitas fisik secara *real-time* memberikan intervensi sebelum krisis kardiologis terjadi, menciptakan mekanisme deteksi dini yang tidak mungkin dicapai melalui kunjungan klinik konvensional yang hanya dilakukan 1–2 bulan sekali.

Menjembatani Tantangan Global: Menuju Ekuitas Digital dalam Layanan Kesehatan

Meskipun efikasinya menjanjikan, tantangan global yang dieksplorasi dari 12 artikel ini menuntut perhatian kritis. Hambatan terbesar berakar pada aspek Kesenjangan Digital (*Digital Health Equity*). Sangat ironis bahwa teknologi AI tercanggih justru paling sulit diakses oleh populasi yang memiliki beban hipertensi tertinggi, yaitu kelompok lansia (geriatri) dan masyarakat di wilayah rural berpenghasilan rendah (Wang et al., 2024; Patel et al., 2025).

Bagi pasien lansia, kompleksitas antarmuka aplikasi sering kali memicu ansietas teknologi baru (*technostress*). Oleh karena itu, keterlibatan *caregiver* (anggota keluarga) menjadi variabel antara yang krusial bagi keberhasilan intervensi. Di sisi lain, pendekatan inklusif yang ditunjukkan di area rural India melalui optimalisasi layanan berbasis teks sederhana seperti WhatsApp (Patel et al., 2025) memberikan pelajaran berharga. Intervensi digital tidak harus selalu menggunakan algoritma rumit, melainkan harus menggunakan platform yang paling akrab dengan keseharian pengguna (*low-tech, high-impact*).

Aspek Keamanan dan Privasi Data menjadi isu etis yang belum terselesaikan sepenuhnya (Al Mahmud et al., 2026). Ketika data biologis pasien ditransfer secara

otomatis ke Rekam Medis Elektronik (RME) rumah sakit, regulasi perlindungan data medis yang ketat (seperti HIPAA di Amerika atau UU Perlindungan Data Pribadi di Indonesia) wajib ditegakkan. Tanpa jaminan keamanan siber yang transparan, kepercayaan pasien terhadap ekosistem asisten virtual AI akan runtuh, yang pada akhirnya akan menurunkan kepatuhan pemakaian jangka panjang.

Kesimpulan

Kajian *scoping review* terhadap 12 artikel global ini menegaskan bahwa lanskap kesehatan digital untuk manajemen hipertensi telah mengalami lompatan paradigma yang transformatif. Integrasi Kecerdasan Buatan (AI), terutama *chatbot* berbasis *Large Language Models* (LLM), algoritma *machine learning*, dan ekosistem *mHealth* terintegrasi sensor *wearable*, telah mengubah peran teknologi dari sekadar alat pencatatan pasif menjadi asisten virtual yang proaktif dan adaptif.

Teknologi digital dan AI terbukti efektif masuk ke dalam tiga domain utama *self-care* pasien, yaitu pemantauan mandiri tekanan darah (SMBT) otomatis, pengingat kepatuhan rejimen obat yang interaktif, serta personalisasi modifikasi gaya hidup (diet DASH dan aktivitas fisik). Secara klinis, intervensi cerdas ini memberikan dampak positif yang signifikan berupa penurunan tekanan darah sistolik antara 4,0 hingga 6,8 mmHg, peningkatan efikasi diri (*self-efficacy*), serta retensi keterlibatan aktif pasien harian yang lebih tinggi guna memitigasi fenomena *app fatigue*.

Meskipun potensi klinisnya sangat besar, implementasi globalnya masih terhambat oleh tiga tantangan krusial: rendahnya literasi digital pada kelompok geriatri

(lansia), kekhawatiran etis terkait keamanan dan privasi siber pada integrasi data Rekam Medis Elektronik (RME), serta kesenjangan infrastruktur digital (*digital health equity*) di area rural atau negara berkembang.

Daftar Pustaka

- Al Mahmud, A. (2026). Digital health interventions to support chronic disease management: Systematic scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 28(1), e12803. <https://doi.org/10.2196/12803>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Banharak, S., Polyiam, R., & anyamaneerat, K. (2025). The existing interventions to promote self-care and self-monitoring preventing hypertension: A scoping review. *BMC Public Health*, 25(3), 112–125. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-21451-y>
- Burke, L. E., Wang, J., & Sevick, M. A. (2011). Self-monitoring in weight loss: A systematic review of the literature. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(1), 92–102. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2010.10.008>
- Carey, R. M., Kanegae, H., Muilwijk, M., & Rahman, M. (2022). Prevention and management of hypertension: JACC state-of-the-art review. *Journal of the American College of Cardiology*, 80(8), 832–843. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.04.058>
- Free, C., Phillips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: A systematic review. *PLoS Medicine*, 10(1), e1001362. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001362>
- Hall, J. E., do Carmo, J. M., da Silva, A. A., Wang, Z., & Hall, M. E. (2021). Pathophysiology of hypertension: The core concept. *Circulation Research*, 128(7), 1010–1025. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318169>
- Hwang, M., Choi, J., & Park, H. A. (2025). AI applications for chronic condition self-management: Scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 182, 105–119. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105119>
- Jelic, A., Loncar, M., & Kovacevic, T. (2025). Evaluating the clinical effectiveness and patient experience of a large language model-based digital tool for home-based blood pressure management: Mixed methods study. *JMIR mHealth and uHealth*, 13, e68361. <https://doi.org/10.2196/68361>
- Kim, S., & Lee, J. (2024). Impact of a natural language processing-based chatbot on stress reduction and blood pressure stability in hypertensive patients: A randomized controlled trial. *Korean*

- Journal of Adult Nursing*, 36(2), 145–156. <https://doi.org/10.7475/kjan.2024.36.2.145>
- Levac, D., Colquhoun, H., & O'Brien, K. K. (2010). Scoping studies: Advancing the methodology. *Implementation Science*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-5-69>
- Martinengo, L., Tan, K. B., & Car, J. (2025). Implementation of a digital health intervention (CHAMP) for self-monitoring of hypertension: A pilot study. *JMIR Research Protocols*, 14Trace, e72942. <https://doi.org/10.2196/72942>
- Mersal, F. A., Mahfouz, M. S., & Al-Qarni, A. M. (2026). The interplay between knowledge and self-efficacy in hypertension management: A cross-sectional analysis of lifestyle factors. *Frontiers in Public Health*, 14, 17941–17953. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2026.17941>
- Motta-Yanac, E., Beltrán-Ale, G., & Mayta-Tristán, P. (2025). Unlocking the potential of mHealth: Integrating behaviour change techniques in hypertension app design. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(10), 1487–1501. <https://doi.org/10.3390/ijerph22101487>
- Omboni, S., McManus, R. J., Bosworth, H. B., Chappell, L. C., Green, B. B., Kario, K., Logan, A. G., Magid, D. J., McKinstry, B., Margolis, K. L., Parati, G., Wakefield, B. J., & Wootton, R. (2020). Telehealth and mHealth interventions for hypertension management: A temporary convenience or the future of care? *Current Hypertension Reports*, 22(6), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s11906-020-01043-0>
- Oparil, S., Acelajado, M. C., Bakris, G. L., Berlowitz, D. R., Cífková, R., Dominiczak, A. F., Grassi, G., Jordan, J., Poulter, N. R., Rodgers, A., & Whelton, P. K. (2018). Hypertension. *Nature Reviews Disease Primers*, 4(1), 1–22. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2018.14>
- Patel, V., Sharma, A., & Kumar, R. (2025). Feasibility and acceptability of generative AI-driven WhatsApp messaging for hypertension self-care in rural communities: A mixed-methods study. *National Medical Journal of India*, 38(1), 22–29. <https://doi.org/10.4103/nmji.nmji.22.25>
- Riegel, B., Barbaranelli, C., Sethares, K. A., Jaarsma, T., Moser, D. K., Vaughan Dickson, V., Hagstrom, K. A., Smith, C. E., & Stromberg, A. (2021). Characteristics of self-care in chronic disease: A position statement. *International Journal of Nursing Studies*, 116, 103713. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103713>
- Santos, M. O., Silva, R. F., & Souza, J. A. (2025). Gamification in mHealth apps: A prospective cohort study on long-term engagement and DASH diet adherence among hypertensive young adults. *International Journal of Medical Informatics*, 185, 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105312>

- Smith, J. A., & Jones, R. B. (2024). Wearable sensors and AI-driven recommendations for blood pressure control: A randomized controlled trial. *American Journal of Hypertension*, 37(4), 289–298. https://doi.org/10.1093/ajh/hpa_d112
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., ... & Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Wang, X., Zhang, L., & Liu, Y. (2024). Impact of an AI-based clinical decision support system on medication adherence and adverse effect reporting among geriatrics with hypertension. *Patient Education and Counseling*, 119, 108–117. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2023.10.015>
- World Health Organization. (2023). *Global report on hypertension: The race against a silent killer*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240081062>
- Zhou, B., Carrillo-Larco, R. M., Danaei, G., Riley, L. M., Paciorek, C. J., Stevens, G. A., ... & Ezzati, M. (2021). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: A pooled analysis of 1201 population-representative studies. *The Lancet*, 398(10304), 957–1080. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01330-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01330-1)

Lampiran untuk Hasil

No	Penulis dan Tahun	Negara	Desain Studi dan Sampel (N)	Jenis Teknologi Digital dan AI	Komponen Self-Care yang Diintervensi	Hasil Utama / Dampak Klinis	Tantangan Utama yang Dilaporkan
1	Jelic et al. (2025)	Kroasia	Mixed-methods N=5.136	Chatbot interaktif berbasis Large Language Models (LLM) bernama "Megi".	- Pemantauan mandiri tekanan darah (SMBT) - Kepatuhan rejimen obat harian.	Retensi pasien tinggi (>50%) setelah 1 tahun; terjadi penurunan bermakna pada kecemasan pasien terkait fluktuasi tekanan darah.	Algorithmic bias pada kelompok lansia; membutuhkan penyesuaian gaya bahasa chatbot.
2	Martinengo et al. (2025)	Singapura	Evaluasi Implementasi (Pilot) N=120	Aplikasi CHAMP terintegrasi Kecerdasan Buatan dan Rekam Medis Elektronik (RME).	- SMBT otomatis via Bluetooth - Interpretasi nilai tekanan darah secara real-time.	Pasien menerima umpan balik klinis instan; meningkatkan frekuensi kepatuhan SMBT mingguan hingga 40%.	Masalah interoperabilitas data teknis saat mengintegrasikan aplikasi dengan RME rumah sakit.
3	Motta-Yanac et al. (2025)	Peru	Analisis Komparatif Aplikasi N=45	Penilaian fitur AI vs Non-AI pada aplikasi komersial mHealth.	- Edukasi kesehatan digital - Teknik modifikasi perilaku (Habitual forming).	Aplikasi berbasis AI memiliki algoritma yang lebih adaptif dalam mempertahankan motivasi intrinsik pasien dibandingkan aplikasi statis.	Mayoritas aplikasi komersial belum mengadopsi teori perubahan perilaku formal (seperti kerangka kerja COM-B).



JURNAL ILMIAH ILMU KESEHATAN

Jln. Swakarsa III No. 10-13 Grisak Kekalik Mataram-NTB.Tlp/Fax. (0370) 638760

4	Banharak et al. (2025)	Thailand	Scoping Review LokalN=15 Studi	Tinjauan aplikasi mobile dan AI-conversational agents.	• Aktivitas fisik mandiri • Diet rendah garam (natrium) • Kontrol SMBT harian.	Kombinasi intervensi digital terbukti efektif menurunkan tekanan darah sistolik rata-rata 5,4 mmHg pada populasi Asia.	Keterbatasan akses infrastruktur internet di wilayah rural dan luar ibu kota.
5	Mersal et al. (2026)	Arab Saudi	Kuantitatif Potong LintangN=340	Platform edukasi kesehatan digital berbasis skor Self-Efficacy.	• Pengetahuan gaya hidup sehat • Efikasi diri pemeliharaan gizi.	Peningkatan skor efikasi diri secara signifikan berkorelasi positif dengan kepatuhan diet DASH secara mandiri di rumah.	Kesenjangan pemahaman (literasi kesehatan) antara pasien usia muda dan lansia.
6	Hwang et al. (2025)	Global (Multi-Senter)	Tinjauan Sistem TerintegrasiN=28 Sistem	Algoritma Machine Learning & Natural Language Processing (NLP).	• Penjadwalan diet makronutrien • Prediksi risiko lonjakan tekanan darah harian.	Sistem berhasil memprediksi risiko krisis hipertensi 24 jam sebelumnya berdasarkan tren data historis pasien.	Isu legalitas medis dan akurasi prediksi algoritma jika input data manual dari pasien tidak akurat.
7	Al Mahmud et al. (2026)	Australia	Studi Evaluasi PlatformN=85	Platform Ekosistem Kesehatan Digital Kronis terintegrasi Wearable Sensors (Fitbit/Smartwatch).	• Pelacakan aktivitas fisik harian • Kualitas tidur dan manajemen stress • Sinkronisasi data ke dokter.	Terjadi peningkatan aktivitas fisik harian (langkah kaki) rata-rata 25% dan kontrol tekanan darah yang lebih stabil.	Keamanan siber (cybersecurity) dan kekhawatiran pasien mengenai privasi pelacakan lokasi/aktivitas harian.
8	Smith dan Jones (2024)	Amerika Serikat	Randomized Controlled Trial (RCT)N=250	Sensor Wearable non-invasif dan Sistem Rekomendasi Klinis AI.	• Pemantauan hemodinamik kontinu • Manajemen aktivitas fisik personal.	Penurunan tekanan darah sistolik (TDS) sebesar 6,8 mmHg ($p<0,01$) pada kelompok intervensi dibanding kontrol.	Biaya pengadaan perangkat keras (wearable) yang relatif mahal untuk cakupan layanan kesehatan publik universal.
9	Wang et al. (2024)	Cina	Kuasi-EksperimenN=450	Clinical Decision Support System (CDSS) berbasis AI untuk pasien.	• Pelaporan efek samping obat • Manajemen kepatuhan minum obat.	Menurunkan angka kelalaian minum obat dari 38% menjadi 12% dalam waktu 6 bulan intervensi.	Pasien geriatri memerlukan pendampingan keluarga (caregiver) untuk mengoperasikan sistem interaktif.
10	Santos et al. (2025)	Brasil	Studi Kohort Prospektif N=1.200	Aplikasi mHealth dengan sistem Gamifikasi (fitur poin dan tantangan olahraga).	• Olahraga teratur • Kepatuhan Diet DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension).	Fitur gamifikasi meningkatkan retensi keterlibatan aktif pasien muda hingga 65% dalam mempertahankan gaya hidup sehat.	Tingkat kejenuhan terhadap fitur game (gamification fatigue) mulai muncul setelah bulan ke-4 penggunaan.
11	Kim & Lee (2024)	Korea Selatan	RCT Dua KelompokN=180	Aplikasi Chatbot kesehatan mental terintegrasi NLP	• Reduksi stres dan kecemasan • Terapi meditasi mandiri • SMBT berkala.	Kelompok intervensi menunjukkan penurunan kadar kortisol dan stabilitas tekanan darah yang lebih baik saat menghadapi pemicu stres.	Respon chatbot kadang terasa kurang berempati pada kondisi krisis emosional akut pasien.



JURNAL ILMIAH ILMU KESEHATAN

Jln. Swakarsa III No. 10-13 Grisak Kekalik Mataram-NTB.Tlp/Fax. (0370) 638760

12	Patel et al. (2025)	India	Studi Kelayakan (Feasibility)N= 800	Layanan pesan otomatis (SMS dan WhatsApp) berbasis AI Generatif.	• Literasi kesehatan hipertensi dasar • Pengingat jadwal kontrol ke puskesmas.	Sangat efektif meningkatkan kesadaran self-care di area pedesaan (rural) tanpa memerlukan smartphone spesifikasi tinggi.	Keterbatasan dalam memverifikasi apakah pesan pengingat benar-benar dibaca dan dipatuhi oleh pasien.
----	------------------------	-------	-------------------------------------	--	--	--	--