



## TANTANGAN ADOPSI TEKNOLOGI KESEHATAN DIGITAL OLEH TENAGA KESEHATAN DI NEGARA BERPENGHASILAN RENDAH DAN MENENGAH: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW 2015-2025

Elsa Gloria Hosang<sup>1</sup> Atiek Nurwahyuni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

elsa.gloria@ui.ac.id

### Abstrak

Teknologi kesehatan digital termasuk *mobile health* (*mHealth*) memiliki potensi besar dalam memperluas akses pelayanan dan meningkatkan efisiensi sistem kesehatan di negara berpenghasilan rendah dan menengah (*low- and middle-income countries/LMICs*). Namun, tingkat adopsinya oleh tenaga kesehatan masih relatif rendah dan menghadapi berbagai tantangan. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau dan mensintesis secara sistematis bukti ilmiah mengenai tantangan adopsi teknologi kesehatan digital oleh tenaga kesehatan di LMICs. Metode yang digunakan adalah *systematic literature review* dengan mengacu pada pedoman PRISMA. Pencarian literatur dilakukan pada basis data PubMed, ScienceDirect, dan ProQuest terhadap publikasi tahun 2015–2025. Studi yang diikutkan meliputi penelitian kualitatif, kuantitatif, dan *mixed methods* yang melibatkan tenaga kesehatan sebagai populasi utama dan melaporkan hambatan adopsi teknologi kesehatan digital. Dari 767 artikel yang teridentifikasi, sebanyak 12 studi dari berbagai negara LMICs memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis menggunakan sintesis tematik. Hasil tinjauan mengidentifikasi empat kelompok utama tantangan, yaitu faktor individu (rendahnya literasi digital dan resistensi terhadap perubahan), faktor organisasi (keterbatasan dukungan manajemen dan sumber daya), faktor teknologi dan infrastruktur (keterbatasan perangkat, konektivitas, dan keamanan data), serta faktor ekonomi dan kebijakan (biaya implementasi yang tinggi dan lemahnya regulasi pendukung). Simpulan penelitian ini menegaskan bahwa adopsi teknologi kesehatan digital dipengaruhi oleh faktor multidimensional yang saling terkait. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan sistemik yang mencakup penguatan kapasitas tenaga kesehatan, dukungan organisasi, pengembangan infrastruktur, serta penguatan regulasi dan kebijakan yang berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *Teknologi Kesehatan digital; Tenaga kesehatan; Tantangan; Negara berpenghasilan rendah dan Menengah.*

### Abstract

*Digital health technologies, including mobile health (mHealth), have great potential to expand access to health services, strengthen primary health care, and improve health system efficiency in low- and middle-income countries (LMICs). However, the level of adoption among health workers remains relatively low and faces various challenges. This study aimed to systematically review and synthesize scientific evidence on the challenges of digital health technology adoption by health workers in LMICs. A systematic literature review was conducted following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. Literature searches were performed in PubMed, ScienceDirect, and ProQuest databases for publications from 2015 to 2025. Of the 767 articles identified, 12 studies met the inclusion criteria and were analyzed using a thematic synthesis approach. The findings indicate that challenges to digital health technology adoption include individual factors such as low digital literacy and resistance to change; organizational factors including limited managerial support and resources; technological and infrastructural factors such as inadequate devices, unstable internet connectivity, and data security concerns; as well as economic and policy factors related to high implementation costs and weak regulatory frameworks. These findings highlight that the adoption of digital health technologies is influenced by multidimensional and interrelated factors. Therefore, implementation strategies require a systemic approach that includes strengthening health workers' capacity, organizational support, infrastructure development, and sustainable, context-specific policies.*

**Keywords:** *Digital Health Technology; mHealth; Health Workers; Challenges; Low- and Middle-Income Countries*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2026

\* Corresponding author :

Address : Bekasi Utara

Email : elsa.gloria@ui.ac.id

Phone : 082188529891

## PENDAHULUAN

Teknologi kesehatan digital (*digital health technologies/DHTs*) mencakup berbagai aplikasi dan sistem berbasis teknologi digital yang digunakan untuk mendukung promosi kesehatan, pencegahan penyakit, diagnosis, pengobatan, serta manajemen layanan kesehatan. Salah satu bentuk utama teknologi kesehatan adalah *mobile health* (mHealth), yaitu pemanfaatan perangkat seluler, aplikasi berbasis ponsel pintar, dan teknologi nirkabel lainnya untuk menyediakan layanan kesehatan, mengelola data kesehatan, serta memfasilitasi komunikasi antara tenaga kesehatan dan masyarakat (World Health Organization, 2019).

Secara global, transformasi digital di sektor kesehatan menunjukkan perkembangan pesat.. Laporan Global Initiative on Digital Health oleh World Health Organization (2024) menunjukkan bahwa lebih dari 70% negara telah memiliki strategi kesehatan digital nasional dan mulai mengintegrasikan teknologi digital ke dalam sistem kesehatan mereka. Namun demikian, implementasi teknologi kesehatan digital masih menghadapi tantangan struktural yang signifikan, termasuk keterbatasan pendanaan berkelanjutan, lemahnya tata kelola, belum optimalnya interoperabilitas sistem, serta kesenjangan kapasitas sumber daya manusia. WHO menegaskan bahwa keberhasilan transformasi kesehatan digital tidak hanya bergantung pada ketersediaan teknologi, tetapi juga pada penguatan sistem, regulasi, dan kapasitas aktor yang terlibat dalam implementasinya.

Dalam konteks negara berpenghasilan rendah dan menengah (*low- and middle-income countries/LMICs*), teknologi kesehatan digital dan mHealth memiliki potensi strategis untuk memperluas akses layanan kesehatan, memperkuat sistem informasi kesehatan, dan meningkatkan efisiensi layanan, khususnya di wilayah dengan keterbatasan sumber daya (Archer et al., 2021). Sejumlah studi menunjukkan bahwa pemanfaatan *mHealth* dapat mendukung tenaga kesehatan komunitas dalam menjangkau populasi rentan, meningkatkan kualitas pencatatan dan pelaporan data, serta memperkuat layanan kesehatan primer (Early et al., 2019; Nascimento et al., 2023). Selain itu, integrasi teknologi digital dalam layanan kesehatan primer terbukti berkontribusi pada pencegahan, deteksi dini, dan pengelolaan penyakit kronis yang prevalensinya terus meningkat di LMICs (Nathan et al., 2024).

Namun demikian, tingkat digitalisasi sistem kesehatan di negara berpenghasilan rendah dan menengah masih belum optimal. Monlezun et al., (2025) melaporkan bahwa sebagian besar LMICs baru memanfaatkan sekitar 5% dari potensi data kesehatan yang tersedia. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi

digital tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga oleh faktor sistemik yang meliputi komitmen kebijakan, kesiapan infrastruktur digital, keamanan dan perlindungan data, serta kapasitas pengguna teknologi khususnya tenaga kesehatan sebagai aktor kunci implementasi teknologi kesehatan digital.

Berbagai *systematic review* sebelumnya telah mengidentifikasi tantangan implementasi teknologi kesehatan digital di LMICs, dengan focus pada kesiapan sistem kesehatan, efektivitas intervensi digital, serta hambatan struktural seperti keterbatasan infrastruktur, akses internet yang tidak merata, isu interoperabilitas, serta kelemahan tata kelola dan regulasi (Aamir et al., 2018; Koivunen & Saranto, 2018). Meskipun memberikan gambaran penting mengenai hambatan implementasi, sebagian besar tinjauan tersebut masih bersifat umum dan belum secara spesifik mensintesis tantangan adopsi dari perspektif tenaga kesehatan sebagai pengguna utama teknologi. Selain itu, dimensi kebijakan nasional, konteks kelembagaan, dan karakteristik sistem kesehatan di negara tertentu, termasuk Indonesia, sering kali belum dibahas secara mendalam dalam satu sintesis komprehensif.

Dalam konteks Indonesia, transformasi digital kesehatan menjadi agenda strategis nasional yang sejalan dengan kebijakan Sistem Informasi Kesehatan (SIK), agenda transformasi digital kesehatan Kementerian Kesehatan, serta penguatan layanan kesehatan primer. Namun, Indonesia sebagai negara LMIC dengan keragaman geografis, kapasitas infrastruktur yang tidak merata, serta variasi kesiapan sumber daya manusia, Indonesia menghadapi tantangan tersendiri dalam implementasi teknologi kesehatan digital. Oleh karena itu, pemahaman mengenai hambatan adopsi teknologi kesehatan digital dari perspektif tenaga kesehatan menjadi krusial untuk memastikan bahwa kebijakan dan inovasi digital yang dikembangkan dapat diimplementasikan secara efektif dan berkelanjutan, dan sesuai dengan konteks loka.

Berdasarkan uraian tersebut, masih terdapat celah pengetahuan terkait sintesis bukti ilmiah yang secara khusus mengkaji tantangan adopsi teknologi kesehatan digital oleh tenaga kesehatan di LMICs, terutama yang menempatkan tenaga kesehatan sebagai aktor utama implementasi serta mempertimbangkan interaksi antara faktor individu, organisasi, teknologi, dan kebijakan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mensintesis secara sistematis tantangan adopsi teknologi kesehatan digital oleh tenaga kesehatan di negara berpenghasilan rendah dan menengah, serta mengelompokkan tantangan tersebut ke dalam empat domain utama, yaitu faktor individu, organisasi, teknologi dan infrastruktur, serta

faktor ekonomi dan kebijakan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar evidensial bagi perumusan strategi implementasi teknologi kesehatan digital yang lebih kontekstual, khususnya dalam mendukung agenda transformasi digital kesehatan di Indonesia dan negara LMICs lainnya.

## METODE

### Desain Study

Penelitian ini menggunakan desain systematic literature review untuk mensintesis secara komprehensif bukti ilmiah mengenai hambatan adopsi teknologi kesehatan digital oleh tenaga kesehatan di negara berpenghasilan rendah dan menengah (*low- and middle-income countries/LMICs*). Proses pelaksanaan tinjauan sistematis dilakukan dengan mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) guna menjamin transparansi, ketelitian, dan reproducibilitas proses penelitian.

Protokol tinjauan sistematis ini tidak didaftarkan pada basis data registrasi protokol seperti PROSPERO. Meskipun demikian, seluruh tahapan tinjauan mulai dari perumusan pertanyaan penelitian, strategi pencarian, seleksi studi, penilaian kualitas, hingga sintesis data yang dilaksanakan secara sistematis dan terdokumentasi sesuai dengan pedoman PRISMA. Tidak dilakukannya pendaftaran protokol dicatat sebagai salah satu keterbatasan penelitian ini.

### Jenis Studi, Populasi, dan Setting

Jenis studi yang diikutkan dalam tinjauan ini meliputi penelitian kualitatif, kuantitatif, dan *mixed methods* yang membahas hambatan adopsi atau penggunaan teknologi kesehatan digital. Selain itu, *review article* yang relevan dan memenuhi kriteria inklusi juga dipertimbangkan untuk memperkaya pemahaman konseptual.

Populasi dalam penelitian ini adalah tenaga kesehatan yang mencakup dokter, perawat, bidan, tenaga kesehatan masyarakat, kader tenaga kesehatan atau *community health workers* (CHWs), serta tenaga kesehatan lain yang terlibat langsung dalam penggunaan atau implementasi teknologi kesehatan digital. Setting penelitian meliputi berbagai konteks pelayanan kesehatan di negara berpenghasilan rendah dan menengah, termasuk fasilitas pelayanan kesehatan primer, sekunder, layanan berbasis komunitas, serta sistem kesehatan nasional.

### Sumber Data dan Strategi Pencarian

Pencarian literatur dilakukan pada tiga basis data elektronik utama, yaitu PubMed, ScienceDirect, dan ProQuest. Pencarian mencakup artikel yang diterbitkan dalam rentang waktu 2015–2025 dan tersedia dalam bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci dan operator Boolean (AND, OR). Contoh string pencarian

yang digunakan pada basis data PubMed adalah sebagai berikut:

(“Digital Health Technology” OR “Digital Health” OR “mHealth” OR “eHealth”) AND (“Health Workers” OR “Healthcare Workers” OR “Health Professionals”) AND (“Challenges” OR “Barriers” OR “Obstacles”) AND (“Low- and Middle-Income Countries” OR “LMICs”)

Pencarian dibatasi pada artikel penelitian dan artikel tinjauan ilmiah dengan akses teks lengkap (*full text*). *Grey literature* seperti laporan kebijakan, disertasi, dan prosiding konferensi tidak disertakan dalam tinjauan ini.

### Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi artikel yang membahas hambatan, faktor, atau determinan yang memengaruhi adopsi dan penggunaan teknologi kesehatan digital oleh tenaga kesehatan di negara berpenghasilan rendah dan menengah, diterbitkan dalam rentang waktu 2015–2025, tersedia dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia, serta dapat diakses dalam bentuk teks lengkap. Adapun kriteria eksklusi mencakup artikel yang tidak mengkaji perspektif tenaga kesehatan, hanya berfokus pada pasien atau komunitas, serta publikasi non-ilmiah seperti editorial, komentar, laporan singkat, dan surat pembaca.

### Proses Seleksi Studi

Proses seleksi studi dilakukan dalam beberapa tahap sesuai pedoman PRISMA 2020. Seluruh artikel yang diperoleh dari pencarian awal diimpor ke dalam perangkat lunak manajemen referensi untuk mengidentifikasi dan menghapus duplikasi. Seleksi judul dan abstrak serta penilaian teks lengkap dilakukan oleh dua penelaah secara independen. Perbedaan pendapat antar penelaah diselesaikan melalui diskusi hingga tercapai konsensus. Alur seleksi studi, mulai dari identifikasi hingga inklusi akhir, disajikan dalam diagram alur PRISMA 2020 (Gambar 1).

### Penilaian Kualitas Studi

Penilaian kualitas metodologis dan risiko bias dilakukan untuk meningkatkan transparansi serta kredibilitas hasil tinjauan. Alat penilaian disesuaikan dengan desain masing-masing studi, yaitu *Critical Appraisal Skills Programme* (CASP) checklist untuk studi kualitatif dan JBI *Critical Appraisal Tools* untuk studi kuantitatif observasional serta berbagai jenis tinjauan literatur.

Proses appraisal dilakukan secara deskriptif dengan menilai aspek-aspek utama metodologi penelitian, termasuk kejelasan tujuan penelitian, kesesuaian desain studi, transparansi metode pengumpulan dan analisis data, serta potensi risiko bias. Penilaian tidak dilakukan dalam bentuk skor atau pembobotan kuantitatif, melainkan berupa ringkasan kekuatan dan keterbatasan metodologis masing-masing studi.

Beberapa keterbatasan metodologis yang teridentifikasi meliputi keterbatasan pelaporan bias seleksi, pengendalian faktor perancu yang belum optimal pada studi kuantitatif, serta minimnya penjelasan mengenai refleksivitas peneliti pada sebagian studi kualitatif. Hasil penilaian kualitas digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam interpretasi dan sintesis temuan, namun tidak dijadikan dasar untuk mengeksklusi studi. Ringkasan hasil penilaian kualitas metodologis masing-masing studi disajikan dalam bentuk catatan deskriptif pada Tabel 1.

### **Ekstrasi Data dan Analisis**

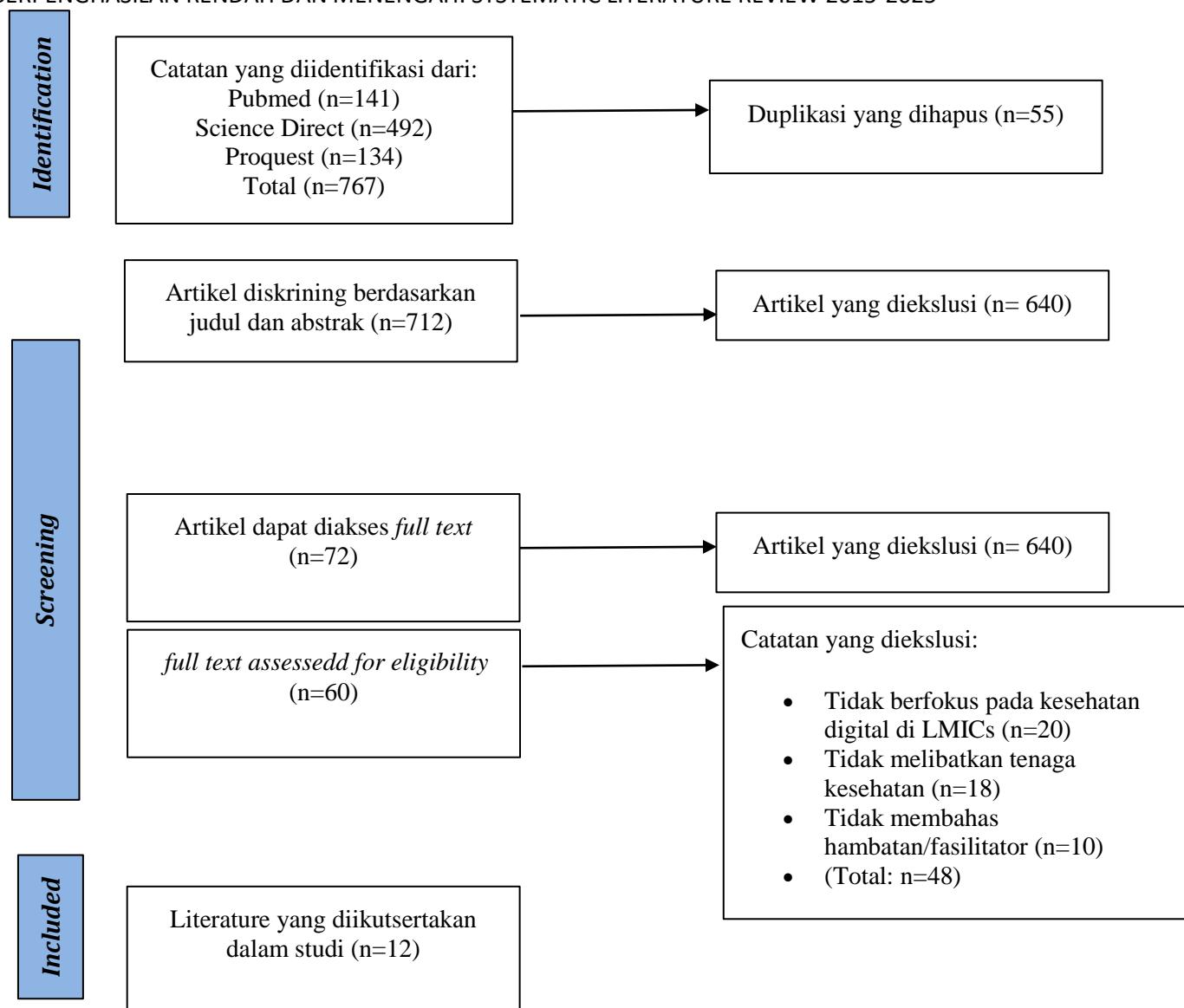
Data dari artikel yang terinklusdi diekstraksi secara sistematis menggunakan formulir ekstraksi yang mencakup karakteristik studi (penulis, tahun,

negara, desain studi), jenis tenaga kesehatan, setting pelayanan, jenis teknologi kesehatan digital, serta hambatan adopsi yang dilaporkan.

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan sintesis narratif. Proses pengkodean dilakukan secara manual dengan pendekatan deduktif, mengacu pada kerangka konseptual yang mengelompokkan faktor hambatan ke dalam empat domain utama, yaitu: faktor individu, faktor organisasi, faktor teknologi dan infrastruktur, dan faktor ekonomi dan kebijakan. Kerangka ini digunakan untuk mengidentifikasi pola umum, hubungan antar faktor, serta implikasi kebijakan dan praktik dalam adopsi teknologi kesehatan digital di negara berpenghasilan rendah dan menengah.

Tabel 1. Ringkasan Penilaian Kualitas Studi yang Diikutsertakan

No.	Penulis (Tahun)	Jenis Studi	Alat Appraisal	Catatan Utama
1.	(Koivunen & Saranto, 2018)	Systematic Review (kualitatif)	CASP kualitatif (review)	Strategi pencarian dan sintesis jelas, namun heterogenitas konteks studi tinggi
2.	(Margineanu et al., 2020)	Kualitatif (FGD, TPB)	CASP	Kerangka teori kuat, tetapi refleksivitas peneliti dan transferabilitas terbatas
3.	(Archer et al., 2021)	Kuantitatif (survei, SEM)	JBI ( <i>cross sectional</i> )	Analisis statistik kuat, namun ukuran sampel relatif kecil dan lintas negara
4.	(Abdul-Rahman et al., 2023)	Tinjauan literatur naratif	JBI (review non sistematis)	Isu konseptual kuat, tetapi transparansi metode pencarian dan seleksi studi terbatas.
5.	(Elhadi et al., 2021)	Kuantitatif ( <i>cross sectional</i> )	JBI ( <i>cross-sectional</i> )	Instrumen jelas, namun potensi bias respon dan keterbatasan generalisasi
6.	(Kansiime et al., 2024)	Kualitatif	CASP	Konteks komunitas jelas, data mendalam, keterbatasan pada generalisasi
7.	(Nascimento et al., 2023)	Umbrella Review	JBI (review)	Sintesis multi-review komprehensif, namun bergantung pada kualitas studi primer
8.	(Jonasdottir et al., 2022)	Scoping Review	JBI ( <i>Scoping review</i> )	Pemetaan luas dan sistematis, tanpa penilaian kualitas studi primer.
9.	(Mamuye et al., 2023)	Kualitatif deskriptif eksploratif	CASP	Analisis tematik kuat, namun variasi konteks negara membatasi kedalaman
10.	(Wang Minmin et al., 2024)	Systematic Review & meta-analisis	JBI	Metodologi kuantitatif terstruktur, namun heterogenitas studi cukup tinggi
11.	(Hanifa & Wicaksono, 2025)	SLR & Bibliometrik	JBI	Analisis tren dan pola publikasi jelas, namun fokus konteks Indonesia masih bersifat umum
12.	(Wasir et al., 2025)	Scoping Review	JBI ( <i>Scoping Review</i> )	Fokus konteks pedesaan-terpencil kuat, belum menilai kualitas studi primer



**Gambar 1.** Diagram Alur PRISMA 2020 Seleksi Literatur Teknologi Kesehatan Digital di LMICs

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 12 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis dalam tinjauan ini. Studi-studi tersebut dilakukan di berbagai negara berpenghasilan rendah dan menengah (LMICs), dengan cakupan wilayah meliputi Afrika (5 studi), Asia (3 studi), serta studi multinasional atau global (4 studi). Berdasarkan desain penelitian, studi yang terinklusi terdiri atas studi kualitatif (n = 4), studi kuantitatif (n = 2), dan studi tinjauan (n = 6), yang mencakup *systematic review*, *scoping review*, *umbrella review*, serta tinjauan literatur

Tabel 2. Hasil Temuan Literatur

naratif. Populasi penelitian meliputi berbagai jenis tenaga kesehatan, terutama dokter dan perawat, serta kader kesehatan masyarakat (*community health workers*) dan pemangku kepentingan dalam sistem kesehatan. Setting penelitian mencakup fasilitas pelayanan kesehatan primer dan sekunder, layanan berbasis komunitas, serta konteks sistem kesehatan nasional. Ringkasan karakteristik dan temuan utama dari masing-masing studi disajikan pada Tabel 2.

No.	Penulis dan Negara Judul Penelitian	Jenis Tenaga Kesehatan dan Setting Layanan Kesehatan	Desain Studi	Hasil Utama
1.	(Koivunen & Saranto, 2018) <i>Nursing professionals' experiences of</i>	Multinasional (Swedia, UK, USA, dll).	Perawat di Rumah Sakit, <i>home Care</i> , dan klinik rawat jalan	Systematic review (25 studi kualitatif). Studi ini mengidentifikasi fasilitator dan tantangan penggunaan

		<i>the facilitators and barriers to the use of telehealth applications: a systematic review of qualitative studies.</i>		telehealth pada perawat dalam lima kategori utama: keterampilan & sikap perawat, proses kerja keperawatan, faktor organisasi, karakteristik pasien, dan teknologi. Tantangan paling dominan terkait perubahan alur kerja, keterbatasan sumber daya organisasi, serta masalah usability dan keamanan data.	
2.	(Margineanu et al., 2020) <i>Patients and Medical Staff Attitudes Toward the Future Inclusion of eHealth in Tuberculosis Management: Perspectives From Six Countries Evaluated using a Qualitative Framework</i>	Romania, Yunani, Belanda, Indonesia, Ghana, Venezuela	Tenaga kesehatan TB dan pasien TB di klinik TB dan layanan rawat jalan	Studi kualitatif ( <i>focus group interview</i> berbasis <i>Theory of Planned Behavior</i> )	Penelitian ini melibatkan 29 pasien TB dan 32 tenaga kesehatan dari enam negara untuk mengeksplorasi sikap terhadap penggunaan eHealth dalam manajemen TB. Temuan menunjukkan sikap yang umumnya positif terhadap eHealth, terutama untuk menjembatani kesenjangan informasi dan komunikasi. Tantangan utama meliputi keterbatasan literasi digital pasien, kekhawatiran privasi, kebutuhan akan kontak langsung, serta keterbatasan sumber daya dan infrastruktur di beberapa negara.
3.	(Archer et al., 2021) <i>eHealth Implementation Issues in Low-Resource Countries: Model, Survey, and Analysis of User Experience</i>	Indonesia, Mesir, Nigeria, dan Kenya	Tenaga kesehatan profesional (dokter, perawat, dan tenaga kesehatan lain) di fasilitas kesehatan di negara berpendapatan rendah	Studi kuantitatif (survei berbasis <i>Structural Equation Modeling</i> .)	Penelitian ini melibatkan 114 pengguna profesional eHealth (kesehatan elektronik) untuk mengevaluasi faktor-faktor yang memengaruhi pemanfaatan eHealth di negara berpenghasilan rendah. Tantangan adopsi eHealth

				muncul secara tidak langsung melalui tingginya kekhawatiran dan ketidakpastian pengguna yang dipengaruhi oleh keterbatasan infrastruktur teknologi dan dukungan sistem. Perbedaan konteks negara serta jenis pendanaan institusi menunjukkan adanya tantangan sistemik dalam implementasi <i>eHealth</i> .	
4.	(Abdul-Rahman et al., 2023) <i>Inaccessibility and low maintenance of medical data archive in low-middle income countries: Mystery behind public health statistics and measures</i>	Negara berpenghasilan rendah dan menengah (LMICs) dengan fokus pada Afrika	Tenaga kesehatan, pengelola data kesehatan, dan pemangku kebijakan; konteks sistem kesehatan dan arsip data medis di negara berpenghasilan rendah dan menengah.	Studi tinjauan literatur	Studi ini mengidentifikasi tantangan utama dalam pengarsipan dan pemeliharaan data medis di LMICs yang meliputi faktor perilaku, organisasi, dan teknis. Tantangan tersebut mencakup keterbatasan kapasitas SDM, lemahnya kebijakan dan pendanaan, serta infrastruktur teknologi dan standar data yang tidak memadai, yang berdampak pada rendahnya kualitas, aksesibilitas, dan pemanfaatan data kesehatan.
5.	(Elhadi et al., 2021) <i>Telemedicine Awareness, Knowledge, Attitude, and Skills of Health Care Workers in a Low-Resource Country During the COVID-19 Pandemic: Cross-sectional Study.</i>	Libia	Tenaga kesehatan terutama dokter di Rumah Sakit publik dan swasta	Studi Potong Lintang	Studi ini menemukan bahwa tantangan adopsi telemedicine (pelayanan kesehatan jarak jauh) yang meliputi keterbatasan keterampilan komputer tenaga kesehatan, rendahnya kapasitas teknologi informasi, serta kendala infrastruktur seperti gangguan listrik dan akses internet yang tidak stabil. Tantangan sistemik dalam konteks

				negara pascakonflik dan keterbatasan dukungan pelatihan turut menghambat pemanfaatan telemedicine secara optimal, meskipun tingkat pengetahuan dan sikap tenaga kesehatan terhadap telemedicine relatif tinggi.	
6.	(Kansiime et al., 2024) <i>Barriers and benefits of mHealth for community health workers in integrated community case management of childhood diseases in Banda Parish, Kampala, Uganda: a cross-sectional study.</i>	Uganda	Kader Kesehatan Masyarakat ( <i>Community Health Care</i> ) di Pelayanan Kesehatan Komunitas di permukiman informal perkotaan	Studi Kualitatif	Penelitian ini mengidentifikasi tantangan dalam pemanfaatan mHealth ( <i>mobile health</i> atau perangkat dan teknologi seluler) oleh kader kesehatan masyarakat yang mencakup faktor kebijakan dan institusional, komunitas dan interpersonal, serta individu. Tantangan utama meliputi tingginya biaya pelatihan, rendahnya motivasi kader, keterbatasan infrastruktur listrik dan jaringan, kekhawatiran terhadap keamanan data, rendahnya kesadaran masyarakat, serta keterbatasan keterampilan digital, yang berdampak pada keberlanjutan dan efektivitas implementasi mHealth di konteks sumber daya terbatas.
7.	(Nascimento et al., 2023) <i>Barriers and facilitators to utilizing digital health technologies by healthcare professionals</i>	Global (negara berpenghasilan rendah, menengah, dan tinggi).	Tenaga kesehatan (dokter, perawat, apoteker, dan tenaga kesehatan lainnya) di fasilitas pelayanan kesehatan primer, sekunder, dan tersier	<i>Umbrella Review</i>	Studi ini mengkaji dan menuemukan tantangan utama dalam pemanfaatan teknologi kesehatan digital oleh tenaga kesehatan yang meliputi keterbatasan infrastruktur dan teknis, hambatan psikologis dan personal, peningkatan beban

				kerja dan waktu, kurangnya pelatihan, serta isu hukum dan etika terkait privasi dan keamanan data. Tantangan tersebut memengaruhi kesiapan, penerimaan, dan keberlanjutan adopsi teknologi kesehatan digital di berbagai konteks sistem kesehatan.
8.	(Jonasdottir et al., 2022) <i>Health professionals? Perspective towards challenges and opportunities of telehealth service provision: a scoping review.</i>	Global (Eropa, Amerika Utara, Australia, Asia, Afrika, Timur Tengah)	Tenaga Kesehatan (perawat, fisioterapis, praktisi psikolog, pekerja sosial) di Layanan telehealth di berbagai setting pelayanan kesehatan	<i>Scoping Review</i> Studi ini mengidentifikasi tantangan utama dalam penyediaan layanan telehealth dari perspektif tenaga kesehatan, yang meliputi tantangan komunikasi dan pembangunan hubungan terapeutik, keterbatasan teknologi dan dukungan teknis, serta kurangnya pelatihan dan pengetahuan dalam penggunaan teknologi dan aspek keamanan data. Tantangan organisasi seperti kebijakan administratif, beban kerja, dan pendanaan juga memengaruhi kesiapan tenaga kesehatan dalam memberikan layanan telehealth secara efektif dan aman.
9.	(Mamuye et al., 2023) <i>Facilitators and Barriers to the Sustainability of eHealth Solutions in Low- and Middle-Income Countries: Descriptive Exploratory Study</i>	Tunisia, Ethiopia, Ghana, Malawi	Pemangku kepentingan dan tenaga kesehatan dalam sistem kesehatan LMIC	Studi Kualitatif Deskriptif Eksploratif. Penelitian ini mengkaji dan menemukan tantangan utama terhadap keberlanjutan solusi <i>eHealth</i> (kesehatan elektronik) di negara berpenghasilan rendah dan menengah yang mencakup faktor manusia, organisasi,

				teknologi, pendanaan, serta kebijakan dan regulasi. Hambatan utama meliputi rendahnya literasi digital dan keterampilan teknis tenaga kesehatan, resistensi terhadap perubahan, keterbatasan infrastruktur TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) dan listrik, kompleksitas sistem, kurangnya integrasi dan pemeliharaan sistem, ketergantungan pada pendanaan donor, serta lemahnya dukungan organisasi dan kerangka kebijakan, yang secara keseluruhan menghambat keberlanjutan implementasi <i>eHealth</i> .	
10.	(Wang Minmin et al., 2024) <i>Health Workers' Adoption of Digital Health Technology in Low and Middle Income Countries: A Systematic Review and Meta Analysis</i>	Negara Berpenghasilan Rendah dan Menengah	Tenaga kesehatan di berbagai setting pelayanan kesehatan	<i>Sytematic Review</i> dan <i>Meta Analisis</i>	Studi ini mengidentifikasi bahwa adopsi teknologi kesehatan digital oleh tenaga kesehatan di LMICs dipengaruhi oleh faktor individu, organisasi, dan sistem. Tantangan utama meliputi keterbatasan kondisi pendukung seperti infrastruktur, pelatihan teknis, dan dukungan organisasi, serta rendahnya kepercayaan, kekhawatiran terhadap manfaat teknologi, dan persepsi risiko. Kurangnya kebijakan insentif dan ekosistem pendukung juga memperkuat hambatan dalam penerimaan dan penggunaan teknologi kesehatan

digital.

11.	(Hanifa & Wicaksono, 2025) <i>Digital Transformation of Health Services in Indonesia through the Utilization of Artificial Intelligence, Big Data, and Telemedicine: Systematic Literature Review</i>	Indonesia	Tenaga kesehatan di dalam sistem pelayanan kesehatan nasional dan layanan kesehatan digital (AI, big data, telemedicine)	Systematic Literature Review & Analisis Bibiliometrik (VOSviewer)	Studi ini menemukan beberapa tantangan utama transformasi digital kesehatan di Indonesia yang meliputi rendahnya literasi digital tenaga kesehatan dan masyarakat, kesenjangan akses teknologi antarwilayah, keterbatasan infrastruktur TIK, serta isu privasi dan keamanan data. Selain itu, belum optimalnya regulasi, kesiapan sistem, dan kapasitas SDM menjadi hambatan dalam integrasi AI, big data, dan telemedicine secara berkelanjutan.
12.	(Wasir et al., 2025) <i>Strengthening Health System Resilience through Digital Health: Challenges and Prospects in Indonesia's Rural and Remote Regions</i>	Indonesia	Tenaga kesehatan; di dalam setting sistem pelayanan kesehatan di wilayah pedesaan dan terpencil di Indonesia; implementasi Digital Health Interventions (telemedicine, mHealth, SMS-based platforms, HIS)	Scoping Review	Studi ini mengidentifikasi tantangan utama implementasi <i>digital health</i> (kesehatan digital) di wilayah pedesaan dan terpencil Indonesia, meliputi keterbatasan infrastruktur TIK dan akses internet, rendahnya literasi digital tenaga kesehatan dan masyarakat, serta hambatan sosial budaya. Tantangan tambahan mencakup fragmentasi kebijakan, keterbatasan pendanaan berkelanjutan, dan ketimpangan akses antarwilayah yang menghambat adopsi

## Pembahasan

Berdasarkan hasil sintesis terhadap 12 studi yang diinklusikan, adopsi teknologi kesehatan digital di negara berpenghasilan rendah dan menengah (*low- and middle-income countries/LMICs*) menghadapi hambatan yang bersifat multidimensi dan saling berinteraksi. Hambatan tersebut tidak hanya berkaitan dengan aspek teknologi, tetapi juga dipengaruhi oleh kesiapan individu, kapasitas organisasi, serta konteks ekonomi dan kebijakan. Secara sistematis, temuan penelitian ini dikelompokkan ke dalam empat kategori utama, yaitu: (1) faktor individu, (2) faktor organisasi, (3) faktor teknologi dan infrastruktur, serta (4) faktor ekonomi dan kebijakan. Klasifikasi ini selaras dengan tujuan penelitian dalam mengidentifikasi determinan utama yang memengaruhi keberhasilan implementasi teknologi kesehatan digital di LMICs

### 1. Faktor Individu

Sebanyak 8 dari 12 studi mengidentifikasi faktor individu sebagai hambatan utama dalam adopsi teknologi kesehatan digital oleh tenaga kesehatan di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Hambatan yang paling sering dilaporkan meliputi rendahnya literasi digital dan keterampilan teknis, meskipun sikap terhadap teknologi secara umum dilaporkan relatif positif. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara penerimaan konseptual dan kesiapan praktis dalam penggunaan teknologi digital di layanan kesehatan.

Studi Elhadi et al., (2021) menunjukkan bahwa sebagian besar tenaga kesehatan di Libya memiliki sikap yang mendukung telemedicine, namun hanya sebagian kecil yang memiliki keterampilan komputer dan teknologi informasi yang memadai. Temuan serupa dilaporkan dalam (Koivunen & Saranto, (2018) dan Nascimento et al., (2023) yang mengidentifikasi keterbatasan kompetensi digital sebagai penghambat utama pemanfaatan teknologi digital secara efektif dalam praktik klinis. Selain itu, Wang Minmin et al., (2024) menegaskan bahwa rendahnya persepsi kegunaan (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) berkontribusi terhadap rendahnya niat perilaku tenaga kesehatan untuk mengadopsi teknologi digital.

Selain keterampilan teknis, faktor psikologis dan adaptif juga muncul sebagai hambatan penting. Beberapa studi melaporkan adanya kecemasan terhadap teknologi, resistensi terhadap perubahan, serta rendahnya kepercayaan

diri dalam menggunakan sistem digital, khususnya pada tahap awal implementasi(Koivunen & Saranto, 2018; Mamuye et al., 2023). Temuan ini diperkuat oleh studi (Archer et al., 2021), (Kansiime et al., 2024), (Jonasdottir et al., 2022) yang menunjukkan bahwa kesiapan individu tenaga kesehatan tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga oleh pengalaman sebelumnya, motivasi personal, serta dukungan pembelajaran yang memadai.

### 2. Faktor Organisasi

Sebanyak 7 dari 12 studi mengidentifikasi faktor organisasi sebagai determinan penting dalam keberhasilan atau kegagalan implementasi teknologi kesehatan digital. Hambatan pada level organisasi terutama berkaitan dengan lemahnya dukungan manajerial, keterbatasan anggaran internal, beban kerja tenaga kesehatan, serta belum matangnya tata kelola digital di fasilitas pelayanan kesehatan.

Koivunen & Saranto, (2018) dan Archer et al., (2021) melaporkan bahwa kurangnya komitmen pimpinan dan minimnya keterlibatan tenaga kesehatan dalam tahap perencanaan dan implementasi sistem digital berdampak pada rendahnya tingkat penerimaan dan pemanfaatan teknologi. Temuan ini diperkuat oleh Nascimento et al., (2023) dan Mamuye et al.,( 2023) yang menyebutkan bahwa budaya organisasi yang belum mendukung inovasi, tingginya beban kerja, serta keterbatasan dukungan operasional memperkuat resistensi terhadap perubahan berbasis digital.

Selain itu, fragmentasi sistem informasi dan lemahnya tata kelola digital juga dilaporkan dalam beberapa studi Archer et al., 2021; Abdul-Rahman et al., 2023; Jonasdottir et al., 2022) Kondisi ini menyebabkan keterbatasan integrasi data, duplikasi proses kerja, serta menghambat pemanfaatan teknologi digital secara optimal untuk pengambilan keputusan klinis maupun manajerial. Dalam konteks Indonesia, temuan Hanifa & Wicaksono (2025) menunjukkan bahwa kesiapan organisasi dan regulasi internal yang belum merata turut memengaruhi keberhasilan transformasi digital layanan kesehatan.

### 3. Faktor Teknologi dan Infrastruktur

Faktor teknologi dan infrastruktur merupakan hambatan yang paling konsisten, dilaporkan oleh 9 dari 12 studi. Hambatan utama mencakup keterbatasan infrastruktur dasar, seperti akses listrik yang tidak stabil, konektivitas internet yang terbatas, serta ketersediaan perangkat keras dan perangkat lunak yang belum memadai, khususnya di konteks negara berpenghasilan rendah dan menengah.

Sejumlah studi secara eksplisit menyebutkan

bahwa gangguan listrik dan keterbatasan jaringan internet secara signifikan membatasi keberlanjutan layanan telemedicine dan mHealth, terutama di wilayah pedesaan dan terpencil (Elhadi et al., 2021; Kansiime et al., 2024; Wasir et al., 2025). Selain itu, keterbatasan dukungan teknis dan kesiapan sistem juga dilaporkan menghambat pemanfaatan teknologi digital secara optimal di berbagai setting pelayanan kesehatan (Koivunen & Saranto, 2018; Archer et al., 2021; Nascimento et al., 2023).

Isu keamanan dan privasi data, serta rendahnya kepercayaan terhadap sistem digital, turut diidentifikasi sebagai hambatan penting dalam adopsi teknologi kesehatan digital (Jonasdottir et al., 2022; Wang Minmin et al., 2024). Di samping itu, beberapa studi menyoroti bahwa desain sistem yang tidak berpusat pada pengguna dan rendahnya interoperabilitas antar sistem memperburuk tantangan implementasi teknologi digital (Abdul-Rahman et al., 2023; Hanifa & Wicaksono, 2025). Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa kesenjangan digital yang dihadapi tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mencerminkan keterbatasan struktural dalam desain dan tata kelola sistem teknologi kesehatan.

#### 4. Faktor Ekonomi dan Kebijakan

Sebanyak 6 dari 12 studi mengidentifikasi faktor ekonomi dan kebijakan sebagai hambatan penting dalam implementasi teknologi kesehatan digital di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Hambatan ekonomi terutama berkaitan dengan tingginya biaya investasi awal, yang mencakup pengadaan infrastruktur teknologi, pelatihan tenaga kesehatan, serta biaya operasional dan pemeliharaan sistem digital (Archer et al., 2021; Elhadi et al., 2021; Kansiime et al., 2024).

Beberapa studi menunjukkan bahwa keterbatasan pendanaan internal dan ketergantungan pada donor eksternal menyebabkan banyak inisiatif teknologi kesehatan digital berhenti pada tahap proyek percontohan dan sulit berlanjut ke tahap implementasi skala luas (Kansiime et al., 2024; Abdul-Rahman et al., 2023). Selain itu, lemahnya kerangka regulasi dan ketidakjelasan kebijakan nasional terkait eHealth, interoperabilitas, dan keamanan data dilaporkan sebagai hambatan struktural yang menghambat adopsi teknologi digital secara berkelanjutan (Nascimento et al., 2023; Wasir et al., 2025).

Kurangnya integrasi kebijakan lintas sektor serta belum tersedianya mekanisme pembiayaan jangka panjang yang berkelanjutan semakin memperkuat tantangan implementasi teknologi kesehatan digital di LMICs, terutama dalam sistem kesehatan yang masih berfokus pada pemenuhan layanan dasar dan memiliki ruang fiskal yang terbatas (Abdul-Rahman et al., 2023; Archer et al., 2021).

#### Implikasi dalam Konteks Indonesia

Dalam konteks Indonesia sebagai negara berpenghasilan menengah, temuan penelitian ini memiliki implikasi penting bagi penguatan Sistem Informasi Kesehatan (SIK) nasional sebagaimana diatur dalam UU No. 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan dan PP No. 46 Tahun 2014 tentang Sistem Informasi Kesehatan. Meskipun digitalisasi layanan kesehatan telah berkembang di berbagai fasilitas pelayanan, kesenjangan kapasitas sumber daya manusia, infrastruktur, dan dukungan organisasi antar daerah masih menjadi tantangan utama dalam implementasi sistem informasi kesehatan yang efektif dan berkelanjutan.

Pada faktor individu, rendahnya literasi digital tenaga kesehatan yang diidentifikasi dalam studi-studi yang direview sejalan dengan temuan Hariri et al., (2025) yang menunjukkan bahwa kesiapan sumber daya manusia rumah sakit dalam menghadapi transformasi digital sangat bergantung pada kompetensi digital serta akses terhadap pelatihan yang terstruktur dan berkelanjutan. Temuan ini menegaskan perlunya strategi nasional untuk memperkuat kapasitas tenaga kesehatan dalam pemanfaatan teknologi digital sebagai bagian dari pengembangan sumber daya manusia kesehatan.

Dari sisi organisasi, dukungan kepemimpinan dan tata kelola digital di fasilitas pelayanan kesehatan menjadi faktor kunci dalam keberhasilan implementasi sistem digital. Hal ini diperkuat oleh Faizah & Octoviani (2025), yang menunjukkan bahwa manajemen perubahan dan kompetensi staf klinis berperan signifikan dalam meningkatkan kinerja inovasi layanan kesehatan. Dengan demikian, peran manajemen keperawatan dan pimpinan fasilitas kesehatan menjadi krusial dalam menciptakan lingkungan kerja yang mendukung adopsi teknologi digital secara efektif.

Pada aspek teknologi dan infrastruktur, tantangan interoperabilitas dan integrasi data yang ditemukan dalam penelitian ini relevan dengan implementasi platform SATUSEHAT sebagai sistem integrasi data kesehatan nasional (Kemenkes RI, 2025; Hanifa & Wicaksono, 2025). Keterbatasan interoperabilitas sistem informasi di fasilitas pelayanan kesehatan dapat menghambat pemanfaatan data klinis dan administratif secara optimal dalam mendukung asuhan keperawatan dan pengambilan keputusan berbasis data.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan arah kebijakan nasional yang tertuang dalam Peta Jalan SATUSEHAT SDMK 2025–2029, yang menekankan penguatan tata kelola data, peningkatan kapasitas sumber daya manusia kesehatan, serta integrasi sistem informasi sebagai prasyarat utama transformasi digital kesehatan yang berkelanjutan (Kemenkes RI, 2025). Dalam konteks ini, peran tenaga kesehatan tidak hanya sebagai pengguna sistem, tetapi juga sebagai aktor penting dalam memastikan kualitas data dan

keberlanjutan implementasi sistem digital di fasilitas pelayanan kesehatan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi digital kesehatan di Indonesia memerlukan pendekatan yang komprehensif melalui penguatan kompetensi tenaga kesehatan, dukungan organisasi yang konsisten, serta kebijakan dan pembiayaan yang berkelanjutan. Pendekatan ini diharapkan dapat mendukung peningkatan mutu pelayanan keperawatan dan pemerataan akses layanan kesehatan di seluruh wilayah Indonesia.

### Perbandingan dengan Tinjauan Sistematis Sebelumnya

Temuan penelitian ini secara umum sejalan dengan tinjauan sistematis sebelumnya yang mengidentifikasi literasi digital tenaga kesehatan, dukungan organisasi, serta keterbatasan infrastruktur sebagai hambatan utama dalam adopsi teknologi kesehatan digital. Namun, kontribusi utama penelitian ini terletak pada sintesis temuan yang disusun secara lebih sistematis ke dalam empat domain faktor, yaitu faktor individu, organisasi, teknologi dan infrastruktur, serta ekonomi dan kebijakan, dengan fokus eksplisit pada bukti empiris dari negara berpenghasilan rendah dan menengah. Selain itu, penelitian ini menyoroti keterkaitan antar faktor, misalnya bagaimana keterbatasan kebijakan dan pembiayaan dapat memperkuat hambatan pada tingkat organisasi dan individu, yang belum banyak dielaborasi secara komprehensif dalam tinjauan sebelumnya.

### Keterbatasan Studi

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, pencarian literatur hanya dilakukan pada tiga basis data utama, sehingga berpotensi belum mencakup seluruh publikasi yang relevan. Kedua, studi yang diinklusikan terbatas pada publikasi berbahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, yang dapat menimbulkan bias bahasa. Ketiga, penilaian kualitas metodologis dilakukan secara deskriptif tanpa pembobotan atau penilaian kuantitatif, sehingga variasi kualitas studi primer tidak dianalisis secara mendalam. Selain itu, potensi bias publikasi serta keterbatasan generalisasi temuan ke konteks spesifik Indonesia perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil. Terakhir, protokol systematic review ini tidak didaftarkan pada basis data registrasi seperti PROSPERO, sehingga transparansi perencanaan awal dan potensi duplikasi studi tidak dapat dievaluasi secara independen.

### SIMPULAN

Adopsi teknologi kesehatan digital oleh tenaga kesehatan di negara berpenghasilan rendah dan menengah masih menghadapi hambatan yang bersifat multidimensi dan saling terkait, mencakup

faktor individu, organisasi, teknologi dan infrastruktur, serta ekonomi dan kebijakan. Hambatan tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan saling memperkuat, sehingga menghambat pemanfaatan teknologi kesehatan digital secara optimal dalam praktik pelayanan kesehatan.

Temuan ini menunjukkan bahwa transformasi digital kesehatan memerlukan pendekatan sistemik yang melampaui penyediaan teknologi semata. Pemerintah di negara berpenghasilan rendah dan menengah perlu memperkuat kerangka kebijakan dan regulasi digital kesehatan, termasuk aspek keamanan data, interoperabilitas sistem, serta mekanisme pembiayaan jangka panjang yang berkelanjutan. Fasilitas pelayanan kesehatan perlu berinvestasi pada pengembangan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan literasi digital yang terstruktur dan berkesinambungan, disertai penguatan dukungan organisasi dan kepemimpinan yang adaptif terhadap inovasi. Di sisi lain, pengembangan infrastruktur digital yang andal dan sesuai konteks lokal menjadi prasyarat penting untuk memastikan implementasi teknologi kesehatan digital yang inklusif dan berkelanjutan.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk berfokus pada studi intervensi yang mengevaluasi efektivitas peningkatan literasi digital tenaga kesehatan, serta analisis *cost-effectiveness* implementasi teknologi kesehatan digital di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Selain itu, studi longitudinal diperlukan untuk menilai keberlanjutan dan dampak jangka panjang transformasi digital terhadap kinerja sistem kesehatan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aamir, J., Ali, S. M., Boulus, M., Anjum, N., & Ishaq, M. (2018). Enablers and inhibitors: A review of the situation regarding mHealth adoption in low- and middle-income countries. *Health Policy and Technology*, 7(1). <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2017.11.005>
- Abdul-Rahman, T., Ghosh, S., Lukman, L., Bamigbade, G. B., & Oladipo, O. (2023). Inaccessibility and low maintenance of medical data archive in low-middle income countries: Mystery behind public health statistics and measures. *Journal of Infection and Public Health*. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.07.001>
- Archer, N., Lokker, C., Ghazemaghaei, M., & DiLiberto, D. (2021). eHealth Implementation Issues in Low-Resource Countries: Model, Survey, and Analysis of User Experience. *Journal of Medical Internet Research*, 23(6). <https://doi.org/10.2196/23715>
- Early, J., Gonzalez, C., & Robles-Calderon, L. (2019). Use of Mobile Health (mHealth)

- Technologies and Interventions Among Community Health Workers Globally: A Scoping Review. *Health Promotion Practice*, 20(6), 805–817. <https://doi.org/10.1177/1524839919855391>
- Elhadi, M., Elhadi, A., Bouhuwaish, A., & Alshiteewi, F. Bin. (2021). Telemedicine Awareness, Knowledge, Attitude, and Skills of Health Care Workers in a Low-Resource Country During the COVID-19 Pandemic: Cross-sectional Study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(2). <https://doi.org/10.2196/20812>
- Faizah, A., & Octoviani, F. A. (2025). The Influence of Clinical Staff Competency , Change Management and Service Digitalization on the Innovation Performance of Health Service Units in a Modern Clinic. *Jurnal Ners Universitas Pahlawan*, 10(1), 438–442. <https://doi.org/10.31004/jn.v10i1.52233>
- Hanifa, S., & Wicaksono, K. E. (2025). Digital Transformation of Health Services in Indonesia Through the Utilization of Artificial Intelligence, Big Data, and Telemedicine: Systematic Literature Review-VOSviewer. *Proceeding of The International Conference of Inovation, Science, Technology, Education, Children, and Health*, 5(1). <https://doi.org/10.62951/icistech.v5i1.270>
- Hariri, A., Wahyuni, W., & Rochmat, A. (2025). Kesiapan Sumber Daya Manusia Rumah Sakit Dalam Menghadapi Transformasi Digital Layanan Kesehatan. *Journal Ners Universitas Pahlawan*, 9(3), 3837–3845. <https://doi.org/10.31004/jn.v9i3.45936>
- Jonasdottir, S. K., Thordardottir, I., & Jonsdottir, T. (2022). Health professionals' perspective towards challenges and opportunities of telehealth service provision: A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 167. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104862>
- Kansiime, W. K., Atusingwize, E., Ndejjo, R., & Balinda, E. (2024). Barriers and benefits of mHealth for community health workers in integrated community case management of childhood diseases in Banda Parish, Kampala, Uganda: a cross-sectional study. *BMC Primary Care*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12875-024-02430-4>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). *Peta Jalan Satu Sehat SDMK 2025-2029*. Kementerian Kesehatan RI. <https://kms.kemkes.go.id/pengetahuan/detail/685ccb2f88f3952b7b1b495a>
- Koivunen, M., & Saranto, K. (2018). Nursing professionals' experiences of the facilitators and barriers to the use of telehealth applications: a systematic review of qualitative studies. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 32(1). <https://doi.org/10.1111/scs.12445>
- Mamuye, A., Nigatu, A. M., Chanyalew, M. A., & Amor, L. Ben. (2023). Facilitators and Barriers to the Sustainability of eHealth Solutions in Low- and Middle-Income Countries: Descriptive Exploratory Study. *JMIR Digital Health*, 7, e41487. <https://doi.org/10.2196/41487>
- Margineanu, I., Louka, C., & Vincenti-Gonzalez, M. (2020). Patients and Medical Staff Attitudes Toward the Future Inclusion of eHealth in Tuberculosis Management: Perspectives From Six Countries Evaluated using a Qualitative Framework. *JMIR mHealth and uHealth*. <https://doi.org/10.2196/18156>
- Monlezun, D. J., Omutoko, L., Oduor, P., Rayel, J., Sotomayor, C., Girault, I., Uriarte, E. D. L. R., Sinyavskiy, O., Aksamit, T., Dugani, B., & Gallagher, C. (2025). Digitalization of Health Care in Low- and Middle-Income Countries. *Bulletin of the World Health Organization*, 103(2), 148–154. <https://doi.org/10.2471/BLT.24.291643>
- Nascimento, I. J. B. do, Abdulazeem, H., Vasanthan, L. T., & Martinez, E. Z. (2023). Barriers and facilitators to utilizing digital health technologies by healthcare professionals. *Npj Digital Medicine*, 6, Article 161. <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00899-4>
- Nathan, J. J., Agarwal, D., Peres, I. T., Bastos, L. S. L., Resende, N., Hamacher, S., Cheyne, A., Jamieson, N., Kawade, A., Khoo, E. M., & Bozza, F. A. (2024). Digital Health Interventions in Primary Care in low- and middle-income Countries : A Systematic Scoping Review. *Journal of Global Health Reports*, 8. <https://doi.org/10.29392/001c.120508>
- Wang, M., Huang, K., Li, X., Zhao, X., & Downey, L. (2024). Health workers' adoption of digital health technology in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, 103(2). <https://doi.org/10.2471/BLT.24.292157>
- Wasir, R., Rahma, F. A., Ariyanto, J., Syamsir, S. B., Suparni, S., Raharjo, A., Jannah, F., & Basrowi, R. W. (2025). Strengthening Health System Resilience through Digital Health: Challenges and Prospects in Indonesia's Rural and Remote Regions.

- The Open Public Health Journal*, 18, 1–7.  
<https://doi.org/10.2174/011874944539354>  
0250506115107
- World Health Organization. (2019). *Digital Interventions for Health System Strengthening*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2024). *Global Initiative on Digital Health: Coordinated Support for Country-Led Digital Health Transformation*. Geneva: WHO.