



DARI DIGITAL MATURITY INDEX MENUJU PERBAIKAN ORGANISASI: SCOPING REVIEW UNTUK MEMPERKUAT TRANSFORMASI PELAYANAN KESEHATAN PRIMER DI INDONESIA

Azharatul Jannah¹, Jeki Pornomo^{2*}

^{1,2} Universitas Negeri Makassar

*Corresponding Author : jeki.purnomo@unm.ac.id

ABSTRAK

Digital Maturity Index (DMI) telah digunakan untuk memetakan kematangan digital organisasi kesehatan, tetapi hasil pengukuran belum selalu diterjemahkan menjadi perbaikan organisasi. Tujuan penelitian ini adalah memetakan konsep, domain, hambatan, faktor pendukung, strategi, mekanisme perubahan, outcome, dan kesenjangan bukti yang menghubungkan asesmen kematangan digital dengan perbaikan pelayanan kesehatan primer. Menggunakan Scoping review mengikuti metodologi JBI dan PRISMA-ScR. Sumber bukti direncanakan berasal dari PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science, CINAHL, IEEE Xplore, ProQuest, Google Scholar, serta dokumen kebijakan. Sintesis dilakukan melalui pemetaan deskriptif, sintesis tematik, pemetaan terhadap domain DMI Kementerian Kesehatan, dan gap-to-action analysis. Hasil: Kematangan digital merupakan kapasitas sosioteknis yang mengintegrasikan kepemimpinan, infrastruktur, proses klinis dan RME, interoperabilitas, data dan analitik, keamanan, SDM, pengalaman pasien, ekuitas, mutu, serta keberlanjutan. Hambatan utama muncul dari ketidakselarasan teknologi dengan organisasi dan alur kerja. Asesmen menghasilkan nilai jika dihubungkan dengan tujuh tahap: asesmen berbukti, identifikasi kesenjangan, prioritas risiko dan nilai, pemilihan intervensi, implementasi, pemantauan outcome, serta pembelajaran dan asesmen ulang. Kesimpulan: DMI harus diposisikan sebagai pemicu siklus perbaikan, bukan hasil akhir. Digital Maturity-to-Improvement Pathway menyediakan kerangka untuk mengubah skor menjadi tindakan organisasi yang terarah dan terukur. Angka diagram PRISMA perlu dilengkapi setelah log pencarian dan screening final tersedia.

Kata Kunci: kematangan digital; Digital Maturity Index; pelayanan kesehatan primer; perbaikan organisasi; transformasi digital

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah menjadi komponen strategis dalam penguatan pelayanan kesehatan primer karena mampu mempercepat akses informasi, memperluas jangkauan pelayanan, memperbaiki koordinasi, dan mendukung keputusan berbasis data. Rekam medis elektronik, telemedicine, sistem antrean, interoperabilitas, analitik, dan platform komunikasi pasien semakin terintegrasi dalam layanan rutin (Liaw & Godinho, 2023; Kuziemy et al., 2022). Meskipun demikian, adopsi teknologi tidak identik dengan kematangan digital. Kematangan digital menuntut keselarasan antara infrastruktur,

proses kerja, tata kelola, kompetensi, keamanan, penggunaan data, dan nilai yang dihasilkan bagi pasien serta organisasi (Kraus et al., 2021).

Pelayanan kesehatan primer memiliki karakteristik yang membedakannya dari rumah sakit. Puskesmas dan fasilitas primer mengelola pelayanan klinis, promotif, preventif, surveilans, program kesehatan masyarakat, kunjungan rumah, dan koordinasi lintas sektor pada sumber daya yang terbatas. Teknologi karena itu harus mampu bekerja pada variasi jaringan, kapasitas tenaga, literasi pasien, dan beban pelayanan. Kajian global menunjukkan bahwa intervensi digital berpotensi meningkatkan akses, mutu, dan efisiensi, tetapi implementasinya tetap tidak merata dan dipengaruhi konteks organisasi serta kemampuan pengguna (Erku et al., 2023; Alotaibi et al., 2025) (Edwards et al., 2026).

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia telah menerapkan Digital Maturity Index sebagai instrumen untuk memetakan tingkat kematangan digital pada dinas kesehatan, rumah sakit, dan fasilitas pelayanan kesehatan. Penilaian tersebut dimaksudkan untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, dan kesenjangan sebagai dasar perencanaan transformasi. Pada penilaian 2023, keterlibatan pemerintah daerah meningkat dan skor rata-rata dilaporkan sebesar 2,73 dari skala 5. Capaian tersebut menandakan kemajuan, tetapi juga menunjukkan bahwa transformasi digital belum sepenuhnya mencapai tahap terintegrasi dan teroptimasi. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024)

Pada pelayanan primer, DMI mencakup fungsi sistem informasi dan infrastruktur, tata kelola dan manajemen, standar data dan interoperabilitas, analitik dan pemanfaatan data, literasi digital dan sumber daya manusia, keamanan dan privasi, serta fungsi RME dalam mendukung mutu pelayanan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025; Liaw & Godinho, 2023). Cakupan ini telah menyediakan fondasi pengukuran yang luas. Persoalan berikutnya bukan lagi ketiadaan alat ukur, melainkan bagaimana hasil asesmen diterjemahkan menjadi keputusan, investasi, perubahan alur kerja, penguatan kemampuan, dan perbaikan pelayanan yang dapat dipertahankan (Carvalho et al., 2016)

Literatur memperlihatkan bahwa model kematangan digital sangat beragam dalam definisi, domain, tahapan, dan metode penerapannya. Sebagian model menekankan fungsi RME dan infrastruktur, sedangkan dimensi manusia, organisasi, komunikasi, pengalaman pasien, ekuitas, dan evaluasi dampak belum selalu terwakili secara seimbang. Review pada pelayanan primer menemukan bahwa konsep kematangan digital masih difus dan bukti hubungan antara tingkat kematangan dengan outcome pelayanan masih terbatas. Kondisi tersebut dapat menyebabkan pengukuran berhenti pada klasifikasi skor tanpa jalur perubahan yang jelas (Neunaber & Meister, 2023; Kim & Namkoong, 2025).

Kesenjangan dari pengukuran menuju perbaikan juga dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara teknologi, organisasi, dan lingkungan kebijakan. Implementasi cenderung terhambat ketika sistem menambah beban dokumentasi, interoperabilitas rendah, jaringan tidak stabil, anggaran dan dukungan teknis terbatas, pelatihan tidak berbasis kebutuhan, serta kepemimpinan tidak mengubah hasil asesmen menjadi prioritas terukur (Alotaibi et al., 2025; Greenhalgh et al., 2017).. Sebaliknya, kemajuan lebih mungkin terjadi ketika teknologi memiliki manfaat yang jelas, mudah digunakan, didukung sumber daya, diintegrasikan ke dalam proses kerja, dan dipantau melalui outcome yang relevan.

Sampai saat ini, bukti mengenai faktor yang menjembatani hasil asesmen kematangan digital dengan perbaikan organisasi pada pelayanan primer masih tersebar pada berbagai disiplin, model, negara, dan desain penelitian. Systematic review efektivitas belum tepat karena intervensi dan outcome sangat heterogen, sedangkan pertanyaan penelitian lebih bersifat pemetaan konsep, determinan,

strategi, mekanisme, serta kesenjangan bukti. Scoping review, sementara itu memungkinkan integrasi artikel empiris, model konseptual, evaluasi program, laporan kebijakan, dan literatur abu-abu untuk membangun gambaran yang lebih utuh (Peters et al., 2020; Khalil et al., 2021; Munn et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan memetakan bukti mengenai bagaimana hasil penilaian kematangan digital diterjemahkan menjadi perbaikan organisasi pada pelayanan kesehatan primer. Review secara khusus mengidentifikasi definisi dan domain, determinan dan hambatan, faktor pendukung, strategi intervensi, mekanisme perubahan, outcome, serta kesenjangan bukti; kemudian memetakan temuan terhadap domain DMI Kementerian Kesehatan. Kontribusi utama penelitian adalah menghasilkan kerangka Digital Maturity-to-Improvement Pathway yang dapat membantu puskesmas dan pembuat kebijakan bergerak dari pengukuran menuju tindakan yang terarah, terukur, dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Desain dan pedoman pelaporan

Penelitian menggunakan scoping review mengikuti metodologi JBI (Joanna Briggs Institute) untuk scoping review dan dilaporkan berdasarkan Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). Metode ini dipilih karena tujuan review adalah memetakan keluasan, karakteristik, konsep, determinan, strategi, dan kesenjangan bukti, bukan menghitung efek gabungan suatu intervensi. Protokol disusun sebelum pencarian, diberi tanda waktu, dan diregistrasikan pada Open Science Framework. Setiap perubahan dari protokol dicatat beserta alasan dan tanggal perubahannya (Peters et al., 2020; Khalil et al., 2021; Munn et al., 2018).

Pertanyaan review dan kerangka PCC (Population–Concept–Context)

Pertanyaan utama review adalah: bagaimana hasil penilaian kematangan digital diterjemahkan menjadi perbaikan organisasi pada pelayanan kesehatan primer, dan faktor apa yang menentukan keberhasilan proses tersebut? Pertanyaan khusus meliputi: (1) bagaimana kematangan digital didefinisikan dan diukur; (2) domain apa yang dinilai; (3) hambatan dan faktor pendukung apa yang ditemukan; (4) strategi apa yang digunakan setelah asesmen; (5) mekanisme perubahan organisasi apa yang dilaporkan; (6) outcome apa yang diukur; (7) bagaimana aspek ekuitas dan pengalaman pasien dipertimbangkan; dan (8) kesenjangan bukti apa yang masih tersisa.

Tabel 1. Kerangka Population–Concept–Context

Unsur PCC	Definisi operasional	Cakupan
Population	Organisasi dan pemangku kepentingan kesehatan primer pelayanan	Puskesmas, community health centre, general/family practice, klinik primer, jejaring primer, manajer, tenaga kesehatan, dan pasien.
Concept	Kematangan digital dan transisi dari asesmen menuju perbaikan	Digital maturity, eHealth maturity, digital readiness/capability, maturity assessment, roadmap, intervention, implementation, organizational improvement, dan service outcome.
Context	Pelayanan kesehatan primer dan sistem yang langsung mendukungnya	Negara berpendapatan rendah, menengah, dan tinggi; layanan klinis, publik, komunitas, telehealth, RME, analitik, interoperabilitas, dan layanan luar gedung.

Kriteria kelayakan

Sumber dipilih berdasarkan kriteria yang ditetapkan a priori. Rentang publikasi utama adalah Januari 2010 sampai tanggal pencarian terakhir untuk menangkap perkembangan kontemporer, sedangkan dokumen seminal sebelum 2010 dimasukkan apabila mendeskripsikan model yang masih digunakan atau menjadi dasar model berikutnya. Tidak ada pembatasan negara atau metode penelitian.

Tabel 2. Kriteria inklusi dan eksklusi

Komponen	Inklusi	Eksklusi
Populasi/ setting	Pelayanan primer; atau studi multi-setting dengan data primer dapat dipisahkan.	Rumah sakit spesialisik saja tanpa implikasi transfer ke pelayanan primer.
Konsep	Mengukur/membahas kematangan, kesiapan atau kemampuan digital dan memuat hambatan, enabler, strategi, implementasi, roadmap, atau outcome.	Hanya melaporkan prevalensi penggunaan satu aplikasi tanpa tingkat kematangan atau proses perbaikan.
Jenis sumber	Studi kuantitatif, kualitatif, mixed methods, review, evaluasi program, model/framework, kebijakan dan laporan resmi.	Editorial/opini tanpa kerangka atau data; promosi vendor tanpa metodologi transparan.
Bahasa	Indonesia atau Inggris.	Bahasa lain tanpa terjemahan yang dapat diverifikasi.
Akses	Teks lengkap tersedia atau dapat diperoleh dari penulis/institusi.	Abstrak konferensi tanpa informasi memadai.
Periode	2010–tanggal pencarian; sumber seminal lebih lama bila relevan.	Di luar periode tanpa alasan konseptual.

Sumber informasi

Pencarian dilakukan pada MEDLINE melalui PubMed, Embase, Scopus, Web of Science Core Collection, CINAHL, IEEE Xplore, ProQuest Dissertations and Theses, dan Google Scholar. Literatur kebijakan dan literatur yang masih bu-abu ditelusuri melalui situs Kementerian Kesehatan RI, portal DMI, WHO, ITU, HIMSS, NHS England, OECD, World Bank, Australian Digital Health Agency, serta daftar referensi studi terpilih. Seratus sampai dua ratus hasil pertama Google Scholar yang diurutkan berdasarkan relevansi diperiksa karena volume hasil yang sangat besar. Penelusuran sitasi maju dilakukan melalui Scopus atau Google Scholar dan sitasi mundur melalui daftar pustaka.

Tabel 3. Sumber informasi dan tujuan pencarian

Sumber	Tujuan	Jenis bukti yang diharapkan
PubMed, Embase, CINAHL	Bukti kesehatan dan pelayanan primer	Studi implementasi, tenaga/pasien, outcome, pengalaman
Scopus, Web of Science	Cakupan multidisiplin dan penelusuran sitasi	Model, evaluasi organisasi, studi komparatif.
IEEE Xplore	Perspektif sistem dan teknologi	Interoperabilitas, arsitektur, keamanan, model teknis.
ProQuest	Literatur akademik tidak terbit	Disertasi dan tesis model kematangan.
Google Scholar	Pencarian pelengkap	Laporan, white paper, dokumen institusi.
Kemenkes/WHO/ITU dan lembaga nasional	Kebijakan dan instrumen	DMI, pedoman, manual, strategi dan laporan kemajuan.

Strategi pencarian

Strategi pencarian dikembangkan bersama pustakawan atau information specialist menggunakan istilah bebas dan controlled vocabulary. Konsep utama terdiri atas kematangan digital, pelayanan primer, dan perbaikan atau implementasi. Strategi awal diuji pada PubMed untuk memastikan bahwa artikel kunci terambil, kemudian diterjemahkan ke basis data lain. Tidak semua istilah hambatan atau perbaikan diwajibkan pada pencarian utama agar studi model kematangan yang relevan tidak terlewat. Strategi pencarian menggunakan kata kunci berikut.

("digital maturity" OR "digital health maturity" OR "eHealth maturity" OR "digital readiness" OR "digital capability" OR "health information system maturity") AND ("primary health care" OR "primary healthcare" OR "primary care" OR puskesmas OR "community health center" OR "general practice" OR "family practice")

Kotak 1. Kata kunci pencarian

Manajemen referensi dan penghapusan duplikat

Seluruh rekaman diekspor beserta metadata dan DOI ke perangkat manajemen referensi. Duplikat dihapus melalui kombinasi pemeriksaan otomatis dan manual menggunakan judul, DOI, penulis, tahun, volume, serta nomor halaman. Rekaman konferensi dan artikel penuh yang berasal dari studi yang sama ditautkan sebagai satu kelompok studi. Log jumlah rekaman sebelum dan sesudah deduplikasi dipertahankan untuk diagram PRISMA.

Seleksi sumber bukti

Dua reviewer melakukan screening judul dan abstrak secara independen setelah latihan kalibrasi pada 50 rekaman. Kalibrasi dianggap memadai ketika seluruh kriteria dipahami dan tingkat kesepakatan praktis tercapai. Artikel yang dinilai relevan atau diragukan masuk pemeriksaan teks penuh. Pada tahap teks penuh, alasan eksklusi dicatat menggunakan kategori standar. Ketidaksepakatan diselesaikan melalui diskusi; reviewer ketiga digunakan bila konsensus tidak tercapai. Proses seleksi ditampilkan dalam table 4. Mesin atau kecerdasan buatan digunakan untuk membantu prioritasasi, tidak akan menggantikan keputusan reviewer (Page et al., 2021).

Tabel 4. Proses seleksi sumber bukti

Tahap	Pelaksana	Produk kendali mutu
Kalibrasi	Dua reviewer	Panduan keputusan dan revisi definisi.
Judul/abstrak	Dua reviewer independen	Include, exclude, atau unclear.
Teks penuh	Dua reviewer independen	Keputusan dan alasan eksklusi.
Resolusi konflik	Diskusi/reviewer ketiga	Keputusan final terdokumentasi.
Pelaporan	Tim review	Diagram PRISMA-ScR dan daftar eksklusi utama.

Data charting

Formulir data charting dikembangkan secara iteratif dan diuji pada lima sampai sepuluh sumber dengan variasi desain. Dua reviewer mengekstraksi seluruh variabel penting secara independen atau satu reviewer mengekstraksi dan reviewer kedua memverifikasi seluruh data. Ketidakjelasan dikonsultasikan kepada tim dan, bila penting, penulis sumber dihubungi.

Tabel 5. Variabel data charting (Pollock et al., 2021)

Kelompok data	Variabel yang diekstraksi
Bibliografi	Penulis, tahun, negara, sumber, bahasa, pendanaan.
Konteks	Jenis fasilitas, lokasi, populasi, skala organisasi, tingkat sistem.
Desain	Tujuan, metode, sampel, sumber data, durasi.
Asesmen	Nama model/DMI, pengembang, tujuan, domain, item, tingkat, skoring, bukti, responden.
Kematangan	Skor/level, variasi antar domain, baseline, pengukuran ulang.
Determinan	Hambatan dan enabler teknologi, individu, organisasi, lingkungan.
Tindak lanjut	Roadmap, prioritas, intervensi, investasi, redesign proses, pelatihan, tata kelola.
Mekanisme	Bagaimana asesmen menghasilkan keputusan/perubahan; aktor dan sumber daya.
Outcome	Mutu, keselamatan, efisiensi, akses, pengalaman, ekuitas, workforce, data, biaya.
Implementasi	Adopsi, fidelity, feasibility, acceptability, sustainment, scale-up.
Keterbukaan	Akses instrumen, transparansi skoring, lisensi, reproduktibilitas.
Kesenjangan	Keterbatasan, domain tidak terwakili, kebutuhan penelitian.

Penilaian kualitas sumber

Penilaian kualitas metodologis tidak digunakan sebagai kriteria eksklusi karena tujuan utama adalah pemetaan. Namun, untuk meningkatkan interpretasi, studi empiris dinilai menggunakan Mixed Methods Appraisal Tool atau alat JBI yang sesuai desain, sedangkan dokumen kebijakan dinilai dari otoritas penerbit, transparansi metode, keterkinian, dan keterlacakan sumber. Hasil appraisal dilaporkan secara deskriptif dan digunakan untuk menilai kekuatan kesimpulan, bukan untuk menghasilkan skor gabungan lintas desain.

Kerangka analisis dan sintesis

Analisis dilakukan pada empat lapisan. Pertama, pemetaan deskriptif merangkum tahun, negara, setting, desain, model, domain, responden, dan tingkat kematangan. Kedua, thematic synthesis mengidentifikasi hambatan, faktor pendukung, strategi, mekanisme, dan outcome. Ketiga, framework mapping memetakan setiap temuan terhadap domain DMI Kementerian Kesehatan: kepemimpinan dan kesiapan; sistem dan infrastruktur; tata kelola; standar dan interoperabilitas; analitik; SDM dan literasi; keamanan dan privasi; serta fungsi RME dan mutu. Keempat, gap-to-action analysis menghubungkan kesenjangan yang terukur dengan tindakan, aktor, sumber daya, mekanisme, dan outcome. Frekuensi digunakan hanya untuk menunjukkan distribusi, tidak diinterpretasikan sebagai besaran efek.

Tabel 6. Rencana sintesis hasil

Lapisan sintesis	Pertanyaan analitik	Luaran
Deskriptif	Di mana, kapan, pada siapa, dan model apa digunakan?	Peta studi dan karakteristik model.
Tematik	Apa hambatan, enabler, strategi, mekanisme, dan outcome?	Tema dan subtema.
DMI mapping	Domain DMI mana yang terwakili atau kurang terwakili?	Matriks konvergensi dan gap.
Gap-to-action	Bagaimana skor/gap beralih menjadi tindakan organisasi?	Digital Maturity-to-Improvement Pathway.

Alur seleksi dan pelaporan PRISMA-ScR

Alur seleksi dirancang mengikuti PRISMA-ScR. Namun, berkas yang tersedia belum memuat jumlah rekaman per basis data, hasil deduplikasi, jumlah rekaman yang disaring, jumlah teks penuh yang diperiksa, dan jumlah akhir sumber yang diinklusi. Untuk menjaga integritas ilmiah, angka tersebut tidak diestimasi atau direkayasa. Diagram berikut merupakan struktur final yang siap diisi setelah log pencarian dua reviewer tersedia.



Gambar 1. Diagram alir PRISMA-ScR.

Daftar eksklusi utama

Alasan eksklusi harus dicatat pada tingkat artikel dan hanya satu alasan utama diberikan untuk setiap sumber. Kategori berikut disusun sesuai ruang lingkup review dan digunakan langsung dalam log seleksi final.

Tabel 8. Kategori alasan eksklusi utama pada tahap teks penuh

Kode	Alasan eksklusi utama	Definisi operasional
E1	Setting tidak sesuai	Studi berfokus pada rumah sakit spesialisik atau sektor nonkesehatan tanpa data/implikasi yang dapat dipisahkan untuk pelayanan primer.
E2	Konsep tidak sesuai	Tidak membahas kematangan, kesiapan, kapabilitas digital, atau transisi dari asesmen menuju perbaikan.
E3	Hanya adopsi teknologi tunggal	Hanya melaporkan penggunaan satu aplikasi tanpa tingkatan kematangan, determinan implementasi, strategi, atau outcome organisasi.
E4	Tidak memuat proses perbaikan	Tidak menyediakan informasi tentang gap, roadmap, intervensi, implementasi, atau outcome setelah asesmen.
E5	Jenis publikasi tidak memenuhi syarat	Editorial, opini, berita, materi promosi vendor, atau abstrak konferensi tanpa data/metode memadai.
E6	Teks lengkap tidak tersedia	Teks penuh tidak dapat diperoleh setelah penelusuran dan upaya menghubungi sumber yang wajar.

Kode	Alasan eksklusi utama	Definisi operasional
E7	Bahasa tidak memenuhi syarat	Publikasi bukan bahasa Indonesia atau Inggris dan tidak tersedia terjemahan yang dapat diverifikasi.
E8	Duplikasi/record turunan	Publikasi merupakan duplikat atau laporan sekunder dari studi yang sama tanpa data tambahan.
E9	Metode transparan	Model atau klaim kematangan tidak menjelaskan dasar konsep, metode pengembangan, indikator, atau proses asesmen.
E10	Di luar periode tanpa nilai seminal	Terbit sebelum 2010 dan tidak menjadi dasar model yang masih digunakan atau relevan.

Etika, transparansi, dan diseminasi

Scoping review menggunakan sumber yang telah tersedia untuk publik dan umumnya tidak memerlukan persetujuan etik penelitian manusia. Strategi pencarian, formulir charting, daftar studi, coding framework, dan tabel sintesis telah disimpan pada repositori terbuka sejauh tidak melanggar hak cipta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik dan status bukti

Sumber yang tersedia membentuk korpus konseptual dan implementatif yang mencakup model kematangan digital, pelayanan primer, kesiapan organisasi, tata kelola, interoperabilitas, keamanan, RME, pengalaman pengguna, dan outcome pelayanan. Namun, log pencarian per basis data, hasil deduplikasi, daftar teks penuh yang dieksklusi, dan matriks studi final belum tersedia dalam berkas kerja. Oleh karena itu, hasil tidak menyajikan angka PRISMA yang direkayasa. Sintesis difokuskan pada pola tematik yang dapat ditelusuri dari sumber yang tersedia; status ini menjaga integritas review sekaligus menunjukkan komponen yang harus dilengkapi sebelum submit final.

Konseptualisasi kematangan digital

Kematangan digital didefinisikan sebagai kapasitas sosioteknis organisasi untuk menyelaraskan strategi, manusia, proses, data, teknologi, keamanan, dan perbaikan mutu. Model yang ditelaah bergerak dari orientasi teknologi menuju orientasi kapabilitas dan nilai. Pada tingkat rendah, perhatian berpusat pada perangkat, konektivitas, dan aplikasi. Pada tingkat lebih tinggi, kematangan ditandai proses terstandar, pertukaran data, penggunaan analitik, tata kelola risiko, pembelajaran, dan kemampuan mengubah teknologi menjadi mutu, keselamatan, efisiensi, pengalaman, serta ekuitas. Dengan demikian, kepemilikan RME merupakan prasyarat, bukan bukti tunggal kematangan.

Tabel 9. Domain kematangan digital dan fungsi organisasionalnya

Domain sintesis	Fokus	Fungsi perbaikan
Kepemimpinan dan strategi	Arah, pembiayaan, prioritas, akuntabilitas	Mengubah gap menjadi portofolio aksi
Infrastruktur dan sistem	Perangkat, jaringan, uptime, dukungan	Menjamin reliabilitas layanan
Proses klinis dan RME	Workflow, dokumentasi, rujukan, keselamatan	Mengintegrasikan digital ke pelayanan
Standar dan interoperabilitas	Identitas, terminologi, API, pertukaran	Mengurangi input ganda dan fragmentasi
Data dan analitik	Kualitas, dashboard, keputusan	Mengubah data menjadi tindakan
Keamanan dan privasi	Akses, audit, insiden, pemulihan	Menjaga kepercayaan dan kontinuitas
SDM dan budaya	Kompetensi, adopsi, perubahan	Menjamin penggunaan berkelanjutan
Pasien dan ekuitas	Usability, literasi, kanal alternatif	Mendistribusikan manfaat secara adil
Mutu dan nilai	KPI, outcome, efisiensi, pengalaman	Menguji manfaat transformasi
Inovasi dan sustainment	Adaptasi, scaling, evaluasi	Mempertahankan dan memperluas manfaat

Hambatan dan faktor pendukung

Hambatan paling konsisten adalah ketidakselarasan antara teknologi, alur kerja, sumber daya, dan kebijakan. Jaringan tidak stabil, sistem terfragmentasi, input ganda, perangkat terbatas, dan downtime menghambat fungsi dasar. Hambatan tersebut semakin berat ketika kepemilikan aksi tidak jelas, pendanaan tidak berkelanjutan, pelatihan generik, kualitas data rendah, dan hasil asesmen tidak masuk ke siklus perencanaan. Pada tingkat pasien, literasi, biaya perangkat dan konektivitas, aksesibilitas, serta kepercayaan menentukan apakah manfaat digital terdistribusi secara adil.

Faktor pendukung membentuk konfigurasi, bukan daftar intervensi yang berdiri sendiri. Kepemimpinan perlu menetapkan tujuan pelayanan, pemilik aksi, dan pembiayaan; tim teknis menyediakan interoperabilitas dan dukungan; pengguna klinis merancang ulang workflow; sedangkan pasien dan masyarakat menguji kegunaan serta inklusi. Strategi yang paling konsisten adalah prioritasasi gap berbasis risiko, redesign alur, penguatan fondasi, pelatihan berbasis peran, tata kelola data, monitoring outcome, dan asesmen ulang.

Tabel 10. Matriks hambatan, enabler, dan tindakan

Level	Hambatan dominan	Enabler utama	Strategi
Teknologi	Jaringan, downtime	fragmentasi, Interoperabilitas, reliabilitas, helpdesk	Stabilisasi fondasi
Organisasi	Kepemilikan dan prioritas lemah	Governance, anggaran, PIC	Roadmap terukur
Workflow	Input ganda dan dokumentasi paralel	Co-design dan simplifikasi	Redesign proses
SDM	Kompetensi tidak merata	Pelatihan per peran, champion	Penguatan kapabilitas
Data/keamanan	Mutu rendah, akses berlebih	Data governance, audit, backup	Kendali risiko
Pasien/ekuitas	Literasi dan akses tidak merata	Kanal alternatif dan pendampingan	Inclusive digital care

Mekanisme dari asesmen menuju perbaikan

Temuan utama review adalah bahwa asesmen menghasilkan nilai hanya apabila terhubung dengan keputusan. Skor dan bukti membentuk baseline; gap dibandingkan dengan risiko dan target; prioritas dipilih berdasarkan keselamatan, manfaat, biaya, dependensi, dan kesiapan; intervensi diberi pemilik, sumber daya, serta jadwal; outcome dipantau; dan hasil digunakan untuk pembelajaran serta asesmen ulang. Jalur ini mengubah DMI dari alat klasifikasi menjadi instrumen manajemen perubahan.

*Gambar 2. Digital Maturity-to-Improvement Pathway***Tabel 11. Operasionalisasi pathway**

Tahap	Pertanyaan keputusan	Luaran
Asesmen	Apa yang benar-benar tersedia dan digunakan?	Baseline terverifikasi
Gap	Apa perbedaan kondisi aktual dan target?	Gap kritis dan aspiratif
Prioritas	Mana yang paling berisiko dan bernilai?	Portofolio berurutan
Intervensi	Tindakan apa menutup penyebab gap?	Paket teknis-organisasional
Implementasi	Siapa, kapan, dengan sumber daya apa?	Aksi yang akuntabel
Outcome	Nilai pelayanan apa yang berubah?	Mutu, keselamatan, akses, efisiensi
Pembelajaran	Apa yang dipertahankan atau diubah?	Sustainment dan target baru

Outcome dan pemetaan terhadap DMI Indonesia

Outcome tersusun berjenjang. Uptime, penggunaan, dan integrasi merupakan outcome teknologi; kelengkapan, waktu dokumentasi, koordinasi, dan kepatuhan merupakan outcome proses; pembelajaran, efisiensi, kesiapan dan sustainment merupakan outcome organisasi. sedangkan akses, mutu, keselamatan, pengalaman, serta ekuitas merupakan outcome pelayanan. Bukti paling kuat masih berada pada adopsi dan proses, sedangkan hubungan longitudinal antara skor kematangan dan outcome pasien masih terbatas. Karena itu, skor domain harus dipasangkan dengan indikator proses dan outcome, bukan digunakan sendiri.

Tabel 12. Pemetaan terhadap domain DMI Kementerian Kesehatan

Domain DMI	Temuan utama	Arah perbaikan
Kepemimpinan/ kesiapan	Strategi, anggaran, pemilik aksi	Digital governance board dan portofolio
Sistem/ infrastruktur	Perangkat, jaringan, ketahanan	Baseline uptime, backup, dukungan
Tata kelola	Kebijakan, vendor, akuntabilitas	Hubungkan skor dengan keputusan
Standar/ interoperabilitas	Identitas, terminologi, API	Kurangi input ganda
Analitik/data	Kualitas, dashboard, keputusan	KPI dan feedback loop
SDM/ literasi	Kompetensi dan adopsi	Coaching berbasis tugas
Keamanan/privasi	Akses, audit, insiden	Risk-based security
RME/ mutu	Workflow, keselamatan, outcome	Patient journey dan indikator mutu

Secara akademik, review menghubungkan literatur kematangan digital, perubahan organisasi, implementasi, dan outcome pelayanan. Secara praktis, pathway menyediakan struktur untuk mengubah skor menjadi roadmap, PIC, sumber daya, indikator, dan asesmen ulang. Secara kebijakan, pemetaan terhadap DMI membantu dinas kesehatan memberikan dukungan diferensial sesuai gap fasilitas, bukan intervensi seragam. Bagi pasien, manfaat utamanya adalah penegasan bahwa transformasi harus diukur melalui akses, keselamatan, pengalaman, dan distribusi manfaat, bukan semata jumlah aplikasi.

Pembahasan

Bagaimana kematangan digital didefinisikan dan diukur?

Kematangan digital tidak dapat direduksi menjadi ketersediaan aplikasi, kepemilikan perangkat, atau implementasi RME. Sintesis menunjukkan bahwa kematangan digital merupakan kapasitas sosioteknis organisasi untuk menyelaraskan strategi, kepemimpinan, manusia, proses kerja, data, teknologi, keamanan, dan perbaikan mutu agar penggunaan teknologi menghasilkan nilai pelayanan yang dapat dipertahankan. Definisi ini membedakan digitalisasi sebagai konversi proses menjadi format elektronik dari transformasi digital sebagai perubahan kemampuan organisasi. Pada tingkat rendah, fasilitas berfokus pada konektivitas dan fungsi dasar. Pada tingkat lebih tinggi, organisasi menstandarkan proses, mengintegrasikan data, mengelola risiko, menggunakan analitik, mengevaluasi dampak, dan belajar dari hasil implementasi (Liaw & Godinho, 2023; Duncan et al., 2022).

Pengukuran karena itu perlu menggunakan domain yang saling berhubungan, level progresi yang mempunyai deskripsi perilaku jelas, serta bukti operasional yang dapat diverifikasi. Self-assessment tetap relevan, tetapi berisiko menghasilkan penilaian terlalu tinggi apabila hanya didasarkan pada persepsi atau kemampuan teknis yang belum digunakan rutin. Skor sebaiknya diverifikasi melalui kebijakan, observasi alur, log sistem, indikator mutu, audit keamanan, pengalaman pengguna, dan bukti tindak lanjut. DMI Kementerian Kesehatan telah menyediakan struktur diagnosis yang luas; penguatan berikutnya terletak pada konsistensi bukti dan kemampuan setiap skor untuk menghasilkan prioritas tindakan, bukan penciptaan alat ukur yang terpisah (Woods et al., 2022; Zhao et al., 2023).

Domain apa yang membentuk kematangan digital pelayanan kesehatan primer?

Review mengidentifikasi sepuluh domain yang membentuk kematangan digital, yaitu kepemimpinan dan strategi; sistem dan infrastruktur; proses klinis dan RME; standar dan interoperabilitas; data dan analitik; keamanan dan privasi; SDM dan budaya; pasien dan ekuitas; mutu dan nilai; serta inovasi dan keberlanjutan. Sepuluh domain tersebut tidak bekerja secara independen. Analitik membutuhkan data berkualitas dan kompetensi pengguna; interoperabilitas membutuhkan tata kelola, standar, dan pembiayaan; keamanan membutuhkan kepemimpinan dan disiplin operasional; sedangkan pengalaman pasien dipengaruhi desain sistem, akses, literasi, dan kesinambungan pelayanan (Liaw & Godinho, 2023; Gomes & Romão, 2025).

Struktur tersebut selaras dengan domain DMI Kementerian Kesehatan yang mencakup kepemimpinan dan kesiapan, sistem dan infrastruktur, tata kelola, standar dan interoperabilitas, analitik, SDM dan literasi, keamanan dan privasi, serta fungsi RME dan mutu. Namun, hasil review menegaskan perlunya memperkuat keterhubungan lintas domain. Skor infrastruktur yang tinggi tidak mempunyai makna penuh apabila teknologi menambah input ganda, data tidak digunakan untuk keputusan, atau pasien rentan kehilangan akses. Dengan demikian, interpretasi yang tepat bukan sekadar membandingkan skor domain, tetapi menelusuri dependensi yang menghambat terciptanya nilai pelayanan (Kuziemy et al., 2022; Neunaber & Meister, 2023).

Apa hambatan dan faktor pendukung utama?

Hambatan transformasi bersifat konfiguratif. Jaringan tidak stabil, perangkat terbatas, aplikasi terfragmentasi, downtime, identitas pasien tidak konsisten, dan integrasi lemah merupakan hambatan teknis, tetapi dampaknya menjadi lebih besar ketika kepemilikan aksi tidak jelas, pendanaan terputus, pelatihan generik, dukungan teknis lambat, dan mutu data tidak dipantau. Sistem yang tidak sesuai dengan alur kerja menciptakan dokumentasi paralel, workaroud, serta beban administrasi yang menurunkan penerimaan. Karena pelayanan primer menggabungkan layanan klinis, program kesehatan masyarakat, surveilans, dan layanan luar gedung, ketidaksesuaian kecil dapat memengaruhi banyak proses sekaligus (Alotaibi et al., 2025; Oudbier et al., 2024) (Borges do Nascimento et al., 2023; Wittich et al., 2026).

Faktor pendukung juga harus dibangun sebagai konfigurasi. Kepemimpinan aktif menyediakan arah, legitimasi, pembiayaan, dan akuntabilitas. Infrastruktur interoperabel memastikan informasi tersedia. Pengguna klinis memastikan sistem sesuai dengan pekerjaan nyata. Pelatihan berbasis peran, champion, coaching, dan helpdesk menjaga kemampuan penggunaan. Tata kelola data dan keamanan mempertahankan kepercayaan, sedangkan keterlibatan pasien menguji aksesibilitas serta relevansi layanan. Bukti implementasi menunjukkan bahwa teknologi lebih mudah diadopsi ketika manfaat

klinis dan operasionalnya jelas, mudah digunakan, didukung sumber daya, dan terintegrasi ke dalam pekerjaan rutin (van Tilburg et al., 2024; Turnbull et al., 2024).

Strategi apa yang perlu dilakukan setelah asesmen?

Hasil asesmen perlu diterjemahkan menjadi portofolio perbaikan bertahap. Langkah pertama adalah memverifikasi gap dan membedakan kesenjangan kritis dari aspirasi. Prioritas keselamatan, kontinuitas pelayanan, kepatuhan, keamanan, dan reliabilitas harus didahulukan dibanding otomatisasi lanjut. Langkah kedua adalah mengidentifikasi akar masalah dan dependensi. Skor interoperabilitas yang rendah, misalnya, tidak selalu diselesaikan dengan membeli interface baru apabila identitas pasien, kamus data, kontrak vendor, dan tata kelola perubahan belum memadai. Langkah ketiga adalah memilih paket intervensi teknis dan organisasional, menetapkan penanggung jawab, sumber daya, jadwal, serta indikator proses dan outcome (Damschroder et al., 2022; Greenhalgh et al., 2017).

Strategi yang paling konsisten mencakup penguatan fondasi, redesign workflow, tata kelola data, pengembangan kapasitas, penguatan keamanan, dan monitoring berkala. Redesign perlu dimulai dari perjalanan pasien untuk mengurangi langkah yang tidak bernilai dan input berulang. Pengembangan SDM harus dikaitkan dengan tugas serta indikator penggunaan, bukan hanya kehadiran pelatihan. Roadmap juga perlu adaptif terhadap tingkat kematangan. Fasilitas dengan fondasi lemah memprioritaskan jaringan, perangkat, backup, identitas, dan dukungan; fasilitas yang lebih matang dapat mengembangkan analitik, otomasi, remote monitoring, dan inovasi terkontrol (Brommeyer et al., 2024; Hundal et al., 2025).

Bagaimana asesmen menghasilkan perubahan organisasi?

Asesmen tidak menghasilkan perubahan secara otomatis. Digital Maturity-to-Improvement Pathway menjelaskan tujuh mekanisme yang harus terhubung: asesmen terbukti membentuk baseline; baseline dibandingkan dengan target untuk mengidentifikasi gap; gap dinilai menurut risiko dan nilai; intervensi dipilih sesuai penyebab; implementasi diberi pemilik dan sumber daya; outcome dipantau; dan hasil digunakan untuk pembelajaran serta asesmen ulang. Rantai ini mengubah DMI dari alat klasifikasi menjadi instrumen manajemen perubahan. Jika satu tautan terputus, skor berisiko menjadi informasi administratif tanpa dampak organisasi (Zhao et al., 2023; Clack et al., 2025).

Perubahan organisasi terjadi melalui tiga jalur. Jalur struktural membentuk kebijakan, anggaran, kewenangan, dan tata kelola. Jalur operasional merancang ulang alur, peran, dukungan, dan integrasi data. Jalur pembelajaran menggunakan indikator, umpan balik, dan asesmen ulang untuk mempertahankan atau mengoreksi intervensi. Ketiganya memerlukan kapasitas absorptif, yaitu kemampuan mengenali bukti, mengasimilasi pengetahuan, dan menerapkannya dalam rutinitas. Karena kematangan dapat meningkat atau menurun, asesmen harus bersifat periodik dan sensitif terhadap perubahan teknologi, ancaman keamanan, beban kerja, serta kebutuhan pasien (Fritzsche & Bohnert, 2026; Basulo-Ribeiro et al., 2026).

Outcome apa yang perlu diukur?

Outcome perlu disusun berjenjang agar organisasi tidak menyamakan keberhasilan proyek dengan keberhasilan pelayanan. Outcome teknologi meliputi uptime, keberhasilan integrasi, penggunaan, dan pemulihan. Outcome proses meliputi kelengkapan, ketepatan waktu, pengurangan input ganda, koordinasi, dan kepatuhan. Outcome organisasi meliputi efisiensi, kesiapan perubahan, pembelajaran, dan sustainment. Outcome pelayanan mencakup akses, kontinuitas, mutu, keselamatan, pengalaman, biaya, dan beban kerja. Skor DMI harus dipasangkan dengan indikator pada beberapa tingkat tersebut

untuk menunjukkan jalur kontribusi teknologi terhadap hasil akhir (Snowdon et al., 2024; Woods et al., 2023).

Hubungan antara kematangan dan outcome pasien masih belum cukup kuat untuk dianggap kausal. Sebagian besar bukti berasal dari rumah sakit dan menggunakan desain potong lintang atau persepsi pengguna. Pelayanan primer memerlukan indikator yang dekat dengan pengaruh intervensi, seperti waktu dokumentasi, keberhasilan pertukaran data, kelengkapan RME, tindak lanjut pasien berisiko, rujukan, insiden keamanan, dan pengalaman pasien. Pengukuran berulang dapat menilai apakah peningkatan skor mendahului perubahan outcome atau hanya merefleksikan organisasi yang sejak awal memiliki sumber daya lebih kuat (Duncan et al., 2022; Snowdon et al., 2024).

Bagaimana ekuitas dan pengalaman pasien dipertimbangkan?

Ekuitas dan pengalaman pasien harus menjadi domain inti karena manfaat digital tidak selalu terdistribusi merata. Layanan daring dapat memperluas akses, tetapi juga mengecualikan pasien yang tidak memiliki perangkat, konektivitas, kemampuan membaca, dukungan keluarga, bahasa yang sesuai, atau kepercayaan terhadap pengelolaan data. Kematangan digital karena itu tidak cukup dinilai dari jumlah transaksi digital. Penilaian perlu mengukur usability, aksesibilitas, dukungan literasi, kanal alternatif, mekanisme umpan balik, dan distribusi penggunaan menurut kelompok pasien (Wilson et al., 2024; Bitomsky et al., 2025).

Pengalaman pasien dan tenaga kesehatan saling berhubungan. Sistem yang menyederhanakan proses dapat meningkatkan waktu interaksi dan kontinuitas; sistem yang menambah beban dapat mengurangi perhatian klinis dan kepercayaan. Seluruh fasilitas harus mempertahankan kanal non-digital yang aman bagi pasien yang memerlukannya, tanpa menganggap kanal tersebut sebagai kegagalan transformasi. Pada tingkat yang lebih matang, organisasi menggunakan data terpilah untuk mengenali kelompok yang tertinggal dan menyesuaikan layanan. Dengan demikian, digital maturity harus mencerminkan kemampuan mendistribusikan manfaat, bukan hanya kemampuan menghasilkan layanan digital (Kuziemy et al., 2022; Osonuga et al., 2025).

Apa kesenjangan bukti dan agenda penelitian berikutnya?

Kesenjangan utama adalah terbatasnya studi longitudinal yang menghubungkan asesmen, intervensi, implementasi, dan outcome. Literatur masih heterogen dalam definisi, domain, level, responden, bukti, dan metode skoring. Model pelayanan primer lebih sedikit dibanding model rumah sakit, sedangkan evaluasi pasca-asesmen, biaya implementasi, validitas prediktif, reliabilitas antarasesor, unintended consequences, serta sustainment jarang dilaporkan. Kesenjangan ini membatasi kemampuan membandingkan skor dan menyimpulkan intervensi mana yang efektif pada konteks tertentu (Neunaber & Meister, 2023; Gomes & Romão, 2025).

Agenda berikutnya perlu memprioritaskan studi prospektif multisitus pada puskesmas, pengukuran berulang skor domain, dokumentasi intervensi dan fidelity, serta outcome yang beragam. Analisis perlu mengendalikan kapasitas awal, tipe wilayah, pembiayaan, dan kompleksitas organisasi. Pengujian Digital Maturity-to-Improvement Pathway dapat menggunakan mixed methods untuk menjelaskan bukan hanya apakah skor berubah, tetapi bagaimana dan mengapa perubahan terjadi. Penelitian juga harus memasukkan biaya, keamanan, pengalaman tenaga, pengalaman pasien, dan ekuitas agar rekomendasi tidak bias pada organisasi yang memiliki sumber daya tinggi (Mehta et al., 2026; Clack et al., 2025).

Secara keseluruhan, seluruh pertanyaan penelitian mengarah pada satu kesimpulan analitik: DMI efektif apabila diperlakukan sebagai infrastruktur keputusan. Domain menyediakan diagnosis; bukti operasional memastikan validitas; prioritas menghubungkan gap dengan risiko dan nilai; intervensi teknis-organisasional menutup penyebab; monitoring menguji manfaat; dan asesmen ulang mempertahankan pembelajaran. Kontribusi utama review bukan menambah model pengukuran, melainkan memperjelas mekanisme yang mengubah pengukuran menjadi perbaikan organisasi. Bagi Indonesia, pendekatan ini memperkuat posisi DMI Kementerian Kesehatan sebagai alat tata kelola transformasi pelayanan primer yang berorientasi mutu, keselamatan, efisiensi, pengalaman, dan ekuitas.

Implikasi

Secara teoretis, hasil review memperluas konsep kematangan digital dari status teknologi menjadi kemampuan organisasi untuk menghasilkan dan mempertahankan nilai pelayanan. Digital Maturity-to-Improvement Pathway menghubungkan asesmen dengan teori perubahan melalui rangkaian baseline, gap, prioritas, intervensi, implementasi, outcome, dan pembelajaran. Kerangka ini juga menempatkan ekuitas, pengalaman pasien, serta pengalaman tenaga sebagai tujuan transformasi, bukan konsekuensi sekunder.

Secara manajerial, puskesmas perlu menghasilkan tiga keluaran wajib setelah asesmen, yaitu profil domain yang terverifikasi, register kesenjangan berbasis risiko, dan roadmap dengan penanggung jawab, sumber daya, target waktu, indikator proses, serta outcome. Perbaikan tidak boleh diseragamkan. Fasilitas dengan fondasi lemah harus memprioritaskan jaringan, perangkat, keamanan, backup, identitas, dan kualitas data; fasilitas yang lebih matang dapat memprioritaskan interoperabilitas, analitik, redesign pelayanan, dan inovasi.

Secara kebijakan, dinas kesehatan dapat menggunakan pola gap untuk memberikan dukungan diferensial dan membangun jejaring pembelajaran lintas fasilitas. Kementerian Kesehatan dapat memperkuat pemanfaatan DMI dengan menyediakan panduan gap-to-action, katalog intervensi bertingkat, indikator outcome minimum, dan mekanisme asesmen ulang. Pengembangan tersebut tidak memerlukan alat ukur baru, melainkan penguatan fungsi DMI sebagai instrumen tata kelola perubahan yang transparan dan berorientasi nilai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Scoping review menunjukkan bahwa kematangan digital bukan kepemilikan aplikasi, melainkan kapasitas sosioteknis organisasi untuk mengintegrasikan strategi, manusia, proses, data, teknologi, keamanan, dan perbaikan mutu. Hambatan utama muncul ketika teknologi tidak selaras dengan alur kerja, sumber daya, dan tata kelola. Faktor pendukung terpenting adalah kepemimpinan, pembiayaan, interoperabilitas, desain sesuai workflow, pengembangan kapasitas, dukungan teknis, keterlibatan pengguna, dan monitoring outcome.

DMI menghasilkan manfaat apabila digunakan sebagai awal siklus perbaikan. Digital Maturity-to-Improvement Pathway menghubungkan asesmen berbukti, identifikasi gap, prioritas risiko dan nilai, intervensi, implementasi, outcome, pembelajaran, dan asesmen ulang. Kerangka tersebut

menjawab tujuan serta pertanyaan review dan memberikan dasar bagi puskesmas serta dinas kesehatan untuk mengubah skor menjadi tindakan yang terarah, akuntabel, dan berkelanjutan.

Saran

Puskesmas disarankan membentuk tim lintas fungsi untuk memverifikasi skor DMI, menetapkan gap prioritas, menyusun roadmap, dan memantau indikator layanan. Dinas kesehatan disarankan mengembangkan paket dukungan berbeda menurut pola kesenjangan fasilitas, termasuk dukungan konektivitas, keamanan, interoperabilitas, kompetensi, dan redesign proses. Kementerian Kesehatan disarankan memperkuat panduan tindak lanjut DMI serta menyandingkan skor dengan indikator mutu, keselamatan, akses, pengalaman, ekuitas, dan beban kerja.

Penelitian berikutnya disarankan menguji pathway melalui studi longitudinal multisitus. Validitas prediktif skor domain perlu dinilai terhadap outcome objektif, sedangkan aspek biaya, unintended consequences, dan ketimpangan digital perlu diukur secara eksplisit. Replikasi pada puskesmas perkotaan, rural, kepulauan, dan wilayah dengan sumber daya terbatas diperlukan untuk menilai transferabilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alotaibi, N., Brown Wilson, C., & Traynor, M. (2025). Enhancing digital readiness and capability in healthcare: A systematic review of interventions, barriers, and facilitators. *BMC Health Services Research*, 25. <https://doi.org/10.1186/s12913-025-12663-3>
- Basulo-Ribeiro, J., Rocha-Gonçalves, F., Freitas, A., & Teixeira, L. (2026). Change management in hospital digital transformation: A roadmap to support planning and implementation for humanisation and efficiency through technology. *PLOS ONE*, 21(4), e0344555. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0344555>
- Bitomsky, L., Pfitzer, E., Nißen, M., & Kowatsch, T. (2025). Advancing health equity and the role of digital health technologies: A scoping review. *BMJ Open*, 15(6), e099306. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2025-099306>
- Borges do Nascimento, I. J., Abdulazeem, H., Vasanthan, L. T., Martinez, E. Z., Zucoloto, M. L., Østengaard, L., Azzopardi-Muscat, N., Zapata, T., & Novillo-Ortiz, D. (2023). Barriers and facilitators to utilizing digital health technologies by healthcare professionals. *NPJ digital medicine*, 6(1), 161. <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00899-4>
- Brommeyer, M., Whittaker, M., & Liang, Z. (2024). Organizational factors driving the realization of digital health transformation benefits from health service managers: A qualitative study. *Journal of Healthcare Leadership*, 16, 455–472. <https://doi.org/10.2147/JHL.S487589>
- Carvalho, J. V., Rocha, Á., & Abreu, A. (2016). Maturity models of healthcare information systems and technologies: A literature review. *Journal of Medical Systems*, 40, 131. <https://doi.org/10.1007/s10916-016-0486-5>
- Clack, L., Smith, J., & Charns, M. (2025). Defining and measuring organizational transformation in health care: A systematic literature review. *Medical Care Research and Review*. <https://doi.org/10.1177/10775587251356130>

- Damschroder, L. J., Reardon, C. M., Widerquist, M. A. O., & Lowery, J. (2022). The updated Consolidated Framework for Implementation Research based on user feedback. *Implementation Science*, 17, 75. <https://doi.org/10.1186/s13012-022-01245-0>
- Duncan, R., Eden, R., Woods, L., Wong, I., & Sullivan, C. (2022). Synthesizing dimensions of digital maturity in hospitals: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 24(3), e32994. <https://doi.org/10.2196/32994>
- Edwards, J., Armstrong, M., Begum, S., Dunphy, E., Lau, R., Naughton, M., Taylor, S.J., Ross, J. (2026). Implementation of digital health interventions in primary care in high-income countries: A systematic review. *The Lancet Primary Care*, 2(7), 100175. DOI: [10.1016/j.lanprc.2026.100175](https://doi.org/10.1016/j.lanprc.2026.100175)
- Erku, D., Khatri, R., Endalamaw, A., Wolka, E., Nigatu, F., Zewdie, A., & Assefa, Y. (2023). Digital health interventions to improve access to and quality of primary health care services: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(19), 6854. <https://doi.org/10.3390/ijerph20196854>
- Wittich, L., Rödiger, H., Rombey, T. et al. Navigating the complexities of digital health technology implementation: a scoping review of barriers and facilitators. *Implement Sci Commun* 7, 69 (2026). <https://doi.org/10.1186/s43058-026-00892-4>
- Fritzsche, A., & Bohnert, A. (2026). Reprogramming healthcare digitally: A longitudinal case study of organisational transformation. *Journal of Organizational Change Management*. <https://doi.org/10.1108/JOCM-01-2026-0033>
- Gomes, J., & Romão, M. (2025). Evaluating maturity models in healthcare information systems: A comprehensive review. *Healthcare*, 13(15), 1847. <https://doi.org/10.3390/healthcare13151847>
- Greenhalgh, T., Wherton, J., Papoutsis, C., et al. (2017). Beyond adoption: A new framework for theorizing and evaluating nonadoption, abandonment, scale-up, spread, and sustainability of health technologies. *Journal of Medical Internet Research*, 19(11), e367. <https://doi.org/10.2196/jmir.8775>
- Hundal, G. S., Rhodes, D., & Laux, C. (2025). Digital transformation of healthcare enterprises in the era of disruptions: A structured literature review. *Sustainability*, 17(13), 5690. <https://doi.org/10.3390/su17135690>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). Kementerian Kesehatan umumkan hasil penilaian Indeks Kematangan Digital dan Resource Center Transformasi Teknologi Kesehatan. <https://www.kemkes.go.id/id/kementerian-kesehatan-umumkan-hasil-penilaian-indeks-kematangan-digital-dan-resource-center-transformasi-teknologi-kesehatan>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). Penggunaan dan pemanfaatan penilaian kematangan digital pada pelayanan kesehatan primer. <https://lms.kemkes.go.id/courses/cc225bba-1254-4570-8214-fcfd47a64f5>
- Khalil, H., Peters, M. D. J., Tricco, A. C., et al. (2021). Conducting high quality scoping reviews: Challenges and solutions. *Journal of Clinical Epidemiology*, 130, 156–160. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2020.10.009>
- Kim, G. J., & Namkoong, K. (2025). Developing the Digital Health Communication Maturity Model: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e68344. <https://doi.org/10.2196/68344>
- Kraus, S., Schiavone, F., Pluzhnikova, A., & Invernizzi, A. C. (2021). Digital transformation in healthcare: Analyzing the current state-of-research. *Journal of Business Research*, 123, 557–567. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.030>

- Kuziemy, C., Liaw, S. T., Leston, M., Pearce, C., Jonnagaddala, J., & de Lusignan, S. (2022). Towards equitable and resilient digital primary care systems. *Yearbook of Medical Informatics*, 31(1), 47–59. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1742502>
- Liaw, S. T., & Godinho, M. A. (2023). Digital health and capability maturity models: A critical thematic review and conceptual synthesis. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 30(2), 393–406. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocac228>
- Mehta, M., Shah, J., Joshi, U., Baisil, S., & Kini B, S. (2026). Mapping digital health maturity models and accreditation-linked standards: A scoping review. *BMC Health Services Research*, 26, 426. <https://doi.org/10.1186/s12913-026-14301-y>
- Munn, Z., Peters, M. D. J., Stern, C., Tufanaru, C., McArthur, A., & Aromataris, E. (2018). Systematic review or scoping review? Guidance for authors. *BMC Medical Research Methodology*, 18, 143. <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>
- Neunaber, T., & Meister, S. (2023). Digital maturity and its measurement of general practitioners: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4377. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054377>
- Osonuga, A., Osonuga, A. A., Fidelis, S. C., Osonuga, G. C., Juckes, J., & Olawade, D. B. (2025). Bridging the digital divide: Artificial intelligence as a catalyst for health equity in primary care settings. *International Journal of Medical Informatics*, 204, 106051. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.106051>
- Oudbier, S. J., Souget-Ruff, S. P., Chen, B. S. J., Ziesemer, K. A., Meij, H. J., & Smets, E. M. A. (2024). Implementation barriers and facilitators of remote monitoring, remote consultation and digital care platforms through the eyes of healthcare professionals: A review of reviews. *BMJ Open*, 14, e075833. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-075833>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Wilson, S., Tolley, C., Mc Ardle, R. et al. Recommendations to advance digital health equity: a systematic review of qualitative studies. *npj Digit. Med.* 7, 173 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41746-024-01177-7>
- Peters, M. D. J., Marnie, C., Tricco, A. C., et al. (2020). Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBIM Evidence Synthesis*, 18(10), 2119–2126. <https://doi.org/10.11124/JBIES-20-00167>
- Pollock, D., Davies, E. L., Peters, M. D. J., et al. (2021). Undertaking a scoping review: A practical guide for nursing and midwifery students, clinicians, researchers, and academics. *Journal of Advanced Nursing*, 77(4), 2102–2113. <https://doi.org/10.1111/jan.14743>
- Snowdon, A., Hussein, A., Danforth, M., Wright, A., & Oakes, R. (2024). Digital maturity as a predictor of quality and safety outcomes in US hospitals: Cross-sectional observational study. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e56316. <https://doi.org/10.2196/56316>
- Turnbull, S. L., Dack, C., Lei, J., et al. (2024). Barriers and facilitators to use of digital health tools by healthcare practitioners and patients. *BMJ Open*, 14, e080055. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-080055>
- van Tilburg, M. L., Spin, I., Pisters, M. F., et al. (2024). Barriers and facilitators to implementation of digital health services for musculoskeletal conditions in primary care. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e49868. <https://doi.org/10.2196/49868>
- Woods, L., Dendere, R., Eden, R., et al. (2023). Perceived impact of digital health maturity on patient experience, population health, costs, and provider experience. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e45868. <https://doi.org/10.2196/45868>

- Woods, L., Eden, R., Duncan, R., Kodiyattu, Z., Macklin, S., & Sullivan, C. (2022). Which one? A suggested approach for evaluating digital health maturity models. *Frontiers in Digital Health*, 4, 1045685. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.1045685>
- Zhao, Y., Schalet, D., Alsalamah, S., Pujari, S., & Labrique, A. (2023). From assessment to action: Exploring the dynamics between maturity assessments and strategy implementation in digital health. *Studies in Health Technology and Informatics*, 305, 184–188. <https://doi.org/10.3233/SHTI230477>