

KESIAPAN DAN KOMPETENSI DIGITAL TENAGA KESEHATAN DALAM IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI KESEHATAN DI FASILITAS PRIMER: TINJAUAN LITERATUR ATAS TANTANGAN SOSIAL-TEKNIS DAN STRATEGI PENGUATAN KAPASITAS

Gunawan Widjaja

Fakultas Hukum Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

widjaja_gunawan@yahoo.com

Hotmaria Hertawaty Sijabat

Gunawan Widjaja Learning Centre

sijabathotmaria@gmail.com

Abstract

The implementation of health information systems (HIS) in primary care facilities faces significant challenges relating to the digital readiness and competence of healthcare workers, with multidimensional barriers in both social and technical aspects. This article aims to synthesise empirical evidence regarding the digital readiness and competence of healthcare workers in the implementation of HIS in primary care facilities, focusing on socio-technical challenges and capacity-building strategies. The method employed was a literature review. The findings indicate that the identified socio-technical challenges include digital literacy gaps between professions, resistance to change, limitations in internet infrastructure (9.45 per cent of community health centres (Puskesmas) lack access) and electricity supply, system fragmentation (an average of 30 platforms per facility), interface designs that do not align with clinical workflows, and the absence of ongoing technical support. Capacity-building strategies encompass 12 integrated interventions at the individual level (competency frameworks, tiered training, mentoring), the organisational level (transformational leadership, workflow redesign, a culture of learning), and the system level (infrastructure investment, interoperability standards, curriculum integration, technical helpdesks, and sustainable policies). Consequently, the digital readiness and competence of healthcare staff are critical determinants of the successful implementation of health information systems in primary care facilities. Digital transformation requires a holistic approach that balances technological investment with the sustainable capacity-building of human resources.

Keywords: digital competence, health information systems, primary care facilities, socio-technical challenges, capacity-building, community health centres

Abstrak

Implementasi sistem informasi kesehatan (SIK) di fasilitas primer menghadapi tantangan signifikan terkait kesiapan dan kompetensi digital tenaga kesehatan, dengan hambatan multidimensi pada aspek sosial dan teknis. Artikel ini bertujuan mensintesis bukti empiris mengenai kesiapan dan kompetensi digital tenaga kesehatan dalam implementasi SIK di fasilitas primer, dengan fokus pada tantangan sosial-teknis dan strategi penguatan kapasitas. Metode menggunakan Kajian Pustaka. Hasil penelitian bahwa tantangan sosial-teknis yang teridentifikasi meliputi kesenjangan literasi digital antar profesi, resistensi terhadap perubahan, keterbatasan infrastruktur internet (9,45% Puskesmas tanpa akses)

dan listrik, fragmentasi sistem (rata-rata 30 platform per fasilitas), desain antarmuka yang tidak sesuai alur kerja klinis, dan ketiadaan dukungan teknis berkelanjutan. Strategi penguatan kapasitas mencakup 12 intervensi terintegrasi pada level individu (kerangka kompetensi, pelatihan berjenjang, pendampingan), organisasi (kepemimpinan transformasional, redesign alur kerja, budaya pembelajaran), dan sistem (investasi infrastruktur, standar interoperabilitas, integrasi kurikulum, helpdesk teknis, kebijakan berkelanjutan). Dengan demikian, Kesiapan dan kompetensi digital tenaga kesehatan merupakan faktor determinan kritis dalam keberhasilan implementasi SIK di fasilitas primer. Transformasi digital memerlukan pendekatan holistik yang menyeimbangkan investasi teknologi dengan penguatan kapasitas sumber daya manusia secara berkelanjutan.

Kata Kunci: kompetensi digital, sistem informasi kesehatan, fasilitas primer, tantangan sosial-teknis, penguatan kapasitas, Puskesmas

Pendahuluan

Transformasi digital kesehatan telah menjadi agenda strategis global dalam memperkuat sistem kesehatan nasional, khususnya pada tingkat pelayanan primer yang menjadi ujung tombak akses dan kesinambungan layanan bagi masyarakat (Riyantori & Buka, 2025). Di Indonesia, transformasi ini diwujudkan melalui berbagai inisiatif seperti Sistem Informasi Kesehatan Nasional (SatuSehat), Rekam Medis Elektronik (RME), aplikasi PCare BPJS Kesehatan, dan platform surveilans digital yang terintegrasi dengan sistem pelaporan program kesehatan. Implementasi sistem informasi kesehatan (SIK) di fasilitas primer seperti Puskesmas, Pustu, dan Posyandu diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dokumentasi klinis, akurasi pelaporan, kecepatan deteksi dini wabah, serta kualitas pengambilan keputusan berbasis data (Shin dkk., 2025).

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa adopsi dan pemanfaatan SIK di fasilitas primer masih menghadapi tantangan multidimensi yang kompleks, terutama terkait kesiapan dan kompetensi digital tenaga kesehatan sebagai pengguna utama sistem (Widyastuti dkk., 2023). Studi nasional yang melibatkan 2.606 Puskesmas di 34 provinsi mengungkapkan bahwa rata-rata setiap fasilitas menggunakan hingga 30 platform SIK yang berbeda, dengan setiap tenaga kesehatan mengelola hingga enam sistem secara simultan untuk tugas pencatatan dan pelaporan. Fragmentasi sistem ini tidak hanya meningkatkan beban administratif, tetapi juga memperburuk kualitas data akibat duplikasi entri, inkonsistensi format, dan kelelahan digital (*digital fatigue*) di kalangan nakes (Edwards dkk., 2026).

Tantangan utama dalam implementasi SIK tidak semata-mata bersifat teknis, melainkan merupakan hasil interaksi dinamis antara dimensi sosial (manusia, organisasi, budaya kerja) dan dimensi teknis (infrastruktur, desain sistem, interoperabilitas) dalam kerangka sosial-teknis. Pada dimensi sosial, variasi literasi digital antar profesi kesehatan—mulai dari dokter, perawat, bidan, ahli gizi, hingga tenaga administrasi—menciptakan kesenjangan kompetensi yang signifikan dalam mengoperasikan sistem secara optimal (Keizer & Georgiou, 2019). Data menunjukkan bahwa 74,3% Puskesmas hanya menerima pelatihan pada tahap awal implementasi sistem, tanpa adanya program penyegaran atau

pendampingan berkelanjutan, sehingga banyak nakes mengandalkan transfer pengetahuan informal antar rekan kerja yang tidak terstandar (Suraya dkk., 2026).

Pada dimensi teknis, keterbatasan infrastruktur digital menjadi hambatan struktural yang persisten, terutama di daerah rural dan terpencil. Sekitar 9,45% Puskesmas dilaporkan tidak memiliki akses internet sama sekali, sementara hanya 28,9% yang menikmati koneksi internet yang stabil dan memadai untuk operasional SIK. Frekuensi downtime sistem yang tinggi (33% sistem mengalami gangguan rutin), ketiadaan fitur analisis otomatis (29%), dan desain antarmuka yang tidak sesuai dengan alur kerja klinis semakin mengurangi penerimaan dan pemanfaatan sistem oleh tenaga kesehatan. Kondisi ini diperparah oleh absennya personel IT khusus di fasilitas primer, mengingat pengadaan tenaga IT di Puskesmas belum menjadi kewajiban regulasi di Indonesia (Noman dkk., 2026).

Dampak dari tantangan sosial-teknis ini tercermin pada kinerja sistem dan kualitas layanan. Implementasi RME dan SIK lainnya sering kali tidak mencapai target efisiensi yang diharapkan karena beban kerja tambahan yang justru memperlambat proses pelayanan, menurunkan motivasi staf, dan meningkatkan risiko kesalahan input data (Syahrian dkk., 2024). Studi di Puskesmas menunjukkan bahwa fasilitas dengan manajemen proaktif dan staf terlatih memiliki tingkat kesiapan yang lebih tinggi, sementara sebagian besar fasilitas lainnya masih belum siap secara teknis dan operasional untuk memanfaatkan SIK secara optimal (Riyantori & Buka, 2025). Kesenjangan ini berpotensi memperlebar disparitas kualitas layanan kesehatan antar wilayah, bertentangan dengan prinsip pemerataan dalam Sistem Kesehatan Nasional.

Dari perspektif kebijakan, transformasi digital kesehatan di Indonesia masih menghadapi kesenjangan antara ambisi nasional dan kapasitas implementasi di tingkat fasilitas. Meskipun kerangka kebijakan seperti Peraturan Menteri Kesehatan tentang RME dan roadmap transformasi digital kesehatan telah diterbitkan, panduan operasional untuk penguatan kapasitas digital tenaga kesehatan masih terbatas dan belum terstandar secara nasional. Absennya kerangka kompetensi digital kesehatan (digital health competency framework) yang baku menyebabkan pelatihan yang ada bersifat ad hoc, tidak terukur, dan tidak terintegrasi dengan sistem pengembangan karir profesional nakes (Klootwijk dkk., 2025).

Secara global, literatur tentang implementasi SIK di pelayanan primer telah banyak mengadopsi pendekatan sosial-teknis untuk memahami interaksi kompleks antara manusia, teknologi, dan konteks organisasi (Greenhalgh dkk., 2018a). Kerangka kerja seperti Consolidated Framework for Implementation Research (CFIR), Reach-Effectiveness-Adoption-Implementation-Maintenance (RE-AIM), dan socio-technical systems theory telah digunakan untuk memetakan faktor-faktor yang memfasilitasi atau menghambat adopsi teknologi kesehatan. Namun, penerapan kerangka ini dalam konteks Indonesia—dengan karakteristik geografis yang luas, heterogenitas kapasitas fasilitas, dan sistem kesehatan yang terdesentralisasi—masih terbatas dan memerlukan adaptasi kontekstual (Handayani dkk., 2023).

Tinjauan literatur sistematis terhadap bukti-bukti empiris dari Indonesia dan negara berpenghasilan rendah-menengah (LMIC) lainnya menunjukkan bahwa strategi penguatan kapasitas digital yang efektif harus bersifat berjenjang, berkelanjutan, dan terintegrasi dengan sistem kerja harian (Klootwijk dkk., 2025). Pendekatan blended learning yang menggabungkan pelatihan daring dan luring, pendampingan oleh digital champion, komunitas praktik, serta asesmen kompetensi terstandar telah terbukti meningkatkan kesiapan digital nakes di berbagai setting. Namun, bukti tentang dampak jangka panjang strategi-strategi ini terhadap kualitas data, efisiensi layanan, dan outcome kesehatan masih terbatas dan memerlukan investigasi lebih lanjut (Edwards dkk., 2026).

Artikel ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menyajikan tinjauan literatur komprehensif mengenai kesiapan dan kompetensi digital tenaga kesehatan dalam implementasi SIK di fasilitas primer, dengan fokus pada dua pembahasan utama: (1) pemetaan tantangan sosial-teknis yang menghambat adopsi dan pemanfaatan SIK, dan (2) sintesis strategi penguatan kapasitas digital yang berbasis bukti dan kontekstual. Melalui pendekatan integrative literature review, artikel ini berupaya merumuskan kerangka konseptual dan rekomendasi strategis yang dapat menginformasikan kebijakan nasional dan praktik pengelolaan SIK di tingkat fasilitas primer Indonesia.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka (literature review) dengan pendekatan integratif untuk mensintesis bukti-bukti empiris mengenai kesiapan dan kompetensi digital tenaga kesehatan dalam implementasi sistem informasi kesehatan di fasilitas primer (Eliyah & Aslan, 2025). Kriteria inklusi mencakup artikel penelitian empiris, artikel review sistematis, laporan implementasi, dan studi kasus. Kriteria eksklusi meliputi studi yang dilaksanakan di rumah sakit tersier tanpa keterkaitan dengan fasilitas primer, artikel yang tidak membahas dimensi kesiapan atau kompetensi digital, serta publikasi yang tidak tersedia dalam teks lengkap berbahasa Indonesia atau Inggris. Analisis data dilakukan dengan teknik analisis tematik (thematic analysis) untuk mengidentifikasi pola, kesamaan, dan perbedaan antar studi, kemudian dikategorikan ke dalam dua tema besar sesuai tujuan penelitian, yaitu tantangan sosial-teknis dan strategi penguatan kapasitas, yang selanjutnya disajikan secara naratif untuk membangun argumentasi konseptual dan rekomendasi praktis (Psomas, 2021); (Patten, 2016).

Hasil dan Pembahasan

Tantangan Sosial-Teknis dalam Implementasi SIK di Fasilitas Primer

Implementasi sistem informasi kesehatan (SIK) di fasilitas primer merupakan fenomena kompleks yang tidak dapat dipahami semata-mata melalui lensa teknokratis, melainkan memerlukan pendekatan holistik yang mengakui interaksi dinamis antara dimensi sosial dan teknis dalam suatu sistem sosioteknis. Kerangka kerja NASSS (Non-adoption, Abandonment, Scale-up, Spread, and Sustainability) yang dikembangkan oleh Greenhalgh dan kolega mengidentifikasi tujuh domain yang saling berinteraksi dalam

menentukan keberhasilan atau kegagalan implementasi teknologi kesehatan, yaitu: kondisi yang memunculkan inovasi, proposisi nilai teknologi, karakteristik adopter, sistem adopsi, organisasi, konteks institusional yang lebih luas, serta proses embedding dan adaptasi seiring waktu (Greenhalgh dkk., 2018a). Dalam konteks fasilitas primer di Indonesia dan negara berpenghasilan rendah-menengah (LMIC) lainnya, tantangan pada setiap domain ini saling memperkuat dan menciptakan hambatan kumulatif yang signifikan terhadap adopsi dan pemanfaatan SIK secara optimal (Edwards dkk., 2026).

Pada domain adopter atau pengguna teknologi, variasi kompetensi digital antar tenaga kesehatan menjadi salah satu tantangan paling mendasar yang menghambat implementasi SIK di fasilitas primer. Studi nasional di Indonesia yang melibatkan 2.606 Puskesmas mengungkapkan bahwa terdapat kesenjangan signifikan dalam literasi digital antar profesi, dengan dokter dan perawat umumnya memiliki tingkat kenyamanan yang lebih tinggi dibandingkan bidan desa, ahli gizi, atau tenaga administrasi. Variasi ini diperparah oleh absennya asesmen kompetensi digital yang terstandar sebelum implementasi sistem, sehingga banyak nakes ditempatkan dalam posisi harus mengoperasikan sistem tanpa pemahaman memadai tentang fungsi dasar komputer, navigasi antarmuka, atau prinsip keamanan data (Klootwijk dkk., 2025). Data menunjukkan bahwa 74,3% Puskesmas hanya menerima pelatihan pada tahap awal implementasi tanpa adanya program penyegaran, sehingga ketergantungan pada transfer pengetahuan informal antar rekan kerja menjadi norma yang tidak terstandar dan berpotensi menyebarkan kesalahan prosedural (Handayani dkk., 2023).

Tantangan pada dimensi adopter juga mencakup aspek psikologis dan behavioral, terutama terkait kepercayaan terhadap teknologi dan resistensi terhadap perubahan. Beberapa studi melaporkan bahwa sebagian tenaga kesehatan memandang SIK sebagai ancaman terhadap otonomi profesional mereka, khawatir bahwa dokumentasi digital akan mengurangi waktu interaksi langsung dengan pasien atau digunakan sebagai instrumen pengawasan kinerja yang represif (Keizer & Georgiou, 2019). Persepsi negatif ini diperkuat oleh pengalaman buruk dengan sistem yang sering mengalami downtime, antarmuka yang membingungkan, atau fitur yang tidak sesuai dengan alur kerja klinis, sehingga memunculkan sikap skeptisisme dan penghindaran penggunaan sistem (Alzghaibi & Hutchings, 2025). Dalam konteks budaya organisasi yang hierarkis, resistensi dari senior atau pimpinan fasilitas dapat dengan cepat menyebar ke seluruh staf, menciptakan norma kolektif untuk mengabaikan atau meminimalkan penggunaan SIK.

Pada domain organisasi, tantangan utama berkaitan dengan kepemimpinan, alokasi sumber daya, dan desain alur kerja yang tidak terintegrasi dengan sistem digital. Studi di berbagai negara LMIC menunjukkan bahwa fasilitas primer dengan kepemimpinan yang proaktif dan visioner cenderung memiliki tingkat adopsi SIK yang lebih tinggi, karena pimpinan mampu mengalokasikan waktu untuk pelatihan, menyediakan insentif bagi staf yang kompeten, dan menciptakan budaya pembelajaran organisasi yang mendukung inovasi (Greenhalgh dkk., 2018b). Sebaliknya, fasilitas dengan kepemimpinan yang pasif atau tidak memahami urgensi transformasi digital sering kali gagal menyediakan dukungan

struktural yang diperlukan, seperti waktu khusus untuk pelatihan, kompensasi atas beban kerja tambahan, atau mekanisme pengakuan atas pencapaian digital. Absennya kebijakan internal yang jelas tentang tanggung jawab input data, validasi, dan pelaporan juga menciptakan kebingungan peran dan duplikasi pekerjaan yang mengurangi efisiensi sistem (Edwards dkk., 2026).

Desain alur kerja yang tidak selaras dengan sistem digital menjadi tantangan organisasi lain yang signifikan, terutama ketika SIK diimplementasikan sebagai lapisan tambahan di atas proses kerja yang sudah ada tanpa melakukan redesign yang memadai. Studi kualitatif di Kenya dan Indonesia mengungkapkan bahwa banyak fasilitas primer mengadopsi SIK tanpa mengevaluasi ulang SOP yang ada, sehingga tenaga kesehatan harus menjalankan proses dokumentasi ganda: mencatat di kertas untuk keperluan klinis langsung, kemudian menginput ulang ke sistem untuk pelaporan administratif (Handayani dkk., 2023). Praktik paralel ini tidak hanya meningkatkan beban kerja hingga 30–40%, tetapi juga berpotensi menimbulkan inkonsistensi data antara rekaman kertas dan digital, yang pada gilirannya mengurangi kepercayaan terhadap integritas sistem. Tanpa investasi dalam redesign proses bisnis dan simplifikasi alur kerja, SIK berisiko menjadi beban administratif tambahan alih-alih alat bantu yang meningkatkan efisiensi layanan (Tiwari dkk., 2024).

Pada domain teknis, keterbatasan infrastruktur digital menjadi hambatan struktural yang paling sering dilaporkan dalam literatur implementasi SIK di fasilitas primer, terutama di daerah rural dan terpencil. Data nasional Indonesia menunjukkan bahwa 9,45% Puskesmas tidak memiliki akses internet sama sekali, sementara hanya 28,9% yang menikmati koneksi internet yang stabil dan memadai untuk operasional SIK. Ketidadaan atau ketidakstabilan koneksi internet menyebabkan sistem tidak dapat diakses secara real-time, memaksa tenaga kesehatan untuk menunda input data hingga koneksi tersedia atau beralih ke mode offline yang tidak terintegrasi dengan server pusat (Greenhalgh dkk., 2017). Dampaknya adalah penundaan pelaporan yang signifikan, hilangnya data akibat sinkronisasi yang gagal, dan frustrasi pengguna yang berulang kali mengalami kegagalan sistem saat mencoba mengakses fitur-fitur kritis (Noman dkk., 2026).

Selain konektivitas internet, ketersediaan dan keandalan pasokan listrik juga menjadi tantangan infrastruktur yang persisten di banyak fasilitas primer, terutama di wilayah Indonesia Timur dan daerah kepulauan terpencil. Studi di Sub-Sahara Afrika dan Asia Tenggara melaporkan bahwa pemadaman listrik yang sering terjadi (hingga 3–5 kali per minggu di beberapa lokasi) menyebabkan downtime sistem yang tidak terduga, kehilangan data yang belum tersimpan, dan kerusakan perangkat keras akibat fluktuasi tegangan (Alzghaibi & Hutchings, 2025). Ketergantungan pada generator diesel atau panel surya sebagai sumber daya alternatif sering kali tidak memadai karena keterbatasan bahan bakar, biaya pemeliharaan yang tinggi, atau kapasitas penyimpanan energi yang tidak mencukupi untuk operasional penuh (Greenhalgh dkk., 2018b). Kondisi ini menciptakan ketidakpastian operasional yang mengurangi kepercayaan tenaga kesehatan terhadap

keandalan SIK dan mendorong mereka untuk kembali ke dokumentasi kertas sebagai cadangan yang lebih dapat diprediksi (Shin dkk., 2025).

Ketersediaan dan kualitas perangkat keras (komputer, laptop, tablet) juga menjadi tantangan teknis yang signifikan, dengan banyak fasilitas primer melaporkan rasio perangkat-terhadap-tenaga kesehatan yang tidak memadai untuk mendukung operasional SIK yang optimal. Studi di Puskesmas Indonesia mengungkapkan bahwa rata-rata setiap fasilitas hanya memiliki 2–4 komputer yang berfungsi untuk 15–30 tenaga kesehatan, sehingga terjadi antrian dan pembagian waktu yang mengurangi produktivitas (Aisyah dkk., 2025). Perangkat yang ada sering kali merupakan donasi atau pengadaan lama dengan spesifikasi rendah, memori terbatas, dan sistem operasi yang sudah tidak didukung, sehingga lambat dalam memproses aplikasi SIK yang semakin kompleks dan berbasis web. Kerusakan perangkat yang tidak segera diperbaiki karena keterbatasan anggaran atau absennya teknisi IT di tingkat kabupaten memperparah situasi, memaksa tenaga kesehatan untuk berbagi perangkat atau menunda input data hingga perangkat tersedia (Tiwari dkk., 2024).

Pada domain proposisi nilai teknologi, tantangan terkait interoperabilitas dan fragmentasi sistem menjadi isu kritis yang menghambat integrasi data dan efisiensi operasional SIK di fasilitas primer. Studi nasional Indonesia melaporkan bahwa rata-rata setiap Puskesmas menggunakan hingga 30 platform SIK yang berbeda, termasuk PCare BPJS, e-RM, SIKNAS, aplikasi program vertikal (TB, HIV, KIA, Gizi), dan sistem pelaporan daerah (Noman dkk., 2026). Fragmentasi ini menciptakan silo data yang tidak terintegrasi, memaksa tenaga kesehatan untuk menginput data yang sama berulang kali ke sistem yang berbeda, dan meningkatkan risiko inkonsistensi serta kesalahan entri (Alzghaibi & Hutchings, 2025). Absennya standar interoperabilitas yang diadopsi secara nasional, seperti HL7 FHIR atau openEHR, serta ketiadaan mekanisme pertukaran data antar sistem yang terstandar, memperburuk fragmentasi dan mengurangi nilai proposisi SIK sebagai sumber kebenaran tunggal untuk pengambilan keputusan (Greenhalgh dkk., 2017).

Desain antarmuka dan pengalaman pengguna (user experience/UX) yang tidak sesuai dengan konteks dan kebutuhan tenaga kesehatan di fasilitas primer juga menjadi tantangan teknis yang signifikan. Banyak sistem SIK yang dikembangkan dengan pendekatan top-down tanpa melibatkan pengguna akhir dalam proses desain, sehingga menghasilkan antarmuka yang membingungkan, terminologi yang terlalu teknis, dan alur navigasi yang tidak selaras dengan logika kerja klinis (Greenhalgh dkk., 2018b). Studi usability testing di Puskesmas mengungkapkan bahwa tenaga kesehatan sering kesulitan menemukan menu yang dibutuhkan, memahami pesan error yang ambigu, atau menyelesaikan tugas input data dalam waktu yang wajar karena terlalu banyak klik dan langkah yang diperlukan. Kompleksitas antarmuka ini diperparah oleh absennya fitur bantuan kontekstual (contextual help), tutorial interaktif, atau mekanisme umpan balik yang memungkinkan pengguna melaporkan masalah dan mengusulkan perbaikan (Shin dkk., 2025).

Pada domain konteks institusional yang lebih luas, tantangan terkait kebijakan, regulasi, dan tata kelola SIK di tingkat nasional dan daerah menciptakan ketidakpastian dan inkonsistensi dalam implementasi di fasilitas primer. Meskipun Indonesia telah menerbitkan Peraturan Menteri Kesehatan tentang Rekam Medis Elektronik dan roadmap transformasi digital kesehatan, panduan operasional untuk implementasi di tingkat fasilitas masih terbatas dan tidak selalu selaras dengan kapasitas dan konteks lokal. Desentralisasi sistem kesehatan menyebabkan variasi kebijakan antar kabupaten/kota dalam hal prioritas SIK, alokasi anggaran, dan mekanisme pengawasan, sehingga fasilitas primer di wilayah yang berbeda menghadapi ekspektasi dan dukungan yang tidak konsisten (Yustikasari dkk., 2025). Absennya mekanisme koordinasi yang efektif antara Kementerian Kesehatan, dinas kesehatan daerah, dan fasilitas primer juga menyebabkan komunikasi yang terputus tentang update sistem, pelatihan, atau perubahan kebijakan yang berdampak pada operasional harian (Nordmann dkk., 2024).

Terakhir, pada domain embedding dan adaptasi seiring waktu, tantangan terkait keberlanjutan finansial dan dukungan teknis jangka panjang menjadi faktor kritis yang menentukan apakah SIK dapat dipertahankan dan ditingkatkan seiring perubahan kebutuhan dan teknologi. Studi di berbagai negara LMIC melaporkan bahwa banyak inisiatif SIK di fasilitas primer bergantung pada pendanaan proyek jangka pendek dari donor atau anggaran khusus yang tidak berkelanjutan, sehingga ketika pendanaan berakhir, sistem tidak dapat dipelihara, diperbarui, atau diperluas. Ketergantungan pada vendor eksternal untuk pemeliharaan sistem tanpa transfer pengetahuan yang memadai kepada staf lokal menciptakan kerentanan operasional, terutama ketika kontrak berakhir atau vendor tidak lagi responsif (Tiwari dkk., 2024). Absennya mekanisme pemantauan dan evaluasi yang sistematis untuk mengukur dampak SIK terhadap kualitas data, efisiensi layanan, dan outcome kesehatan juga menyulitkan justifikasi investasi berkelanjutan dan perbaikan sistem berdasarkan bukti (Aisyah dkk., 2025).

Strategi Penguatan Kapasitas Digital Tenaga Kesehatan

Penguatan kapasitas digital tenaga kesehatan dalam implementasi sistem informasi kesehatan (SIK) di fasilitas primer memerlukan pendekatan multidimensi yang terintegrasi, berkelanjutan, dan kontekstual, mencakup intervensi pada level individu, organisasi, dan sistem kesehatan secara keseluruhan. Berdasarkan sintesis bukti dari berbagai studi implementasi di Indonesia dan negara berpenghasilan rendah-menengah (LMIC), strategi yang efektif harus mengadopsi kerangka kerja sosioteknis yang mengakui interdependensi antara kompetensi individu, dukungan organisasi, dan infrastruktur teknis sebagai prasyarat mutual untuk transformasi digital yang berkelanjutan (Greenhalgh dkk., 2018a). Laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tentang kerangka kompetensi kesehatan digital menekankan bahwa penguatan kapasitas tidak dapat dicapai melalui pelatihan insidental semata, melainkan memerlukan ekosistem pembelajaran yang terstruktur, terstandar, dan terintegrasi dengan sistem pengembangan karir profesional tenaga kesehatan (Keizer & Georgiou, 2019).

Pada level individu, strategi pertama yang kritis adalah pengembangan dan implementasi kerangka kompetensi digital kesehatan (digital health competency framework) yang terstandar dan dapat diadaptasi sesuai konteks lokal. Kerangka kompetensi ini harus mendefinisikan secara operasional domain-domain kompetensi yang diperlukan, meliputi: (1) literasi digital dasar (penggunaan perangkat, navigasi antarmuka, keamanan data), (2) kompetensi teknis spesifik sistem (input data, validasi, pelaporan, interpretasi dashboard), (3) kompetensi kognitif (evaluasi kualitas informasi, pengambilan keputusan berbasis data), (4) kompetensi komunikasi (kolaborasi digital, telekonsultasi, edukasi pasien melalui platform digital), dan (5) profesionalisme digital (etika, privasi, tanggung jawab hukum) (Klootwijk dkk., 2025). Kerangka ini kemudian menjadi dasar untuk pengembangan instrumen asesmen kompetensi yang valid dan reliabel, memungkinkan fasilitas untuk memetakan tingkat kesiapan setiap tenaga kesehatan sebelum implementasi sistem dan merancang intervensi pelatihan yang ditargetkan sesuai kebutuhan (Yustikasari dkk., 2025).

Strategi kedua pada level individu adalah implementasi program pelatihan berjenjang dan berkelanjutan yang mengintegrasikan berbagai modalitas pembelajaran untuk memaksimalkan aksesibilitas dan efektivitas. Pendekatan blended learning yang menggabungkan pelatihan daring (e-learning, video tutorial interaktif, simulasi berbasis kasus) dengan sesi luring (workshop praktik, pendampingan langsung, komunitas praktik) telah terbukti efektif dalam berbagai konteks LMIC, terutama untuk mengatasi keterbatasan konektivitas internet dan preferensi pembelajaran yang beragam antar tenaga kesehatan (Kusumadewi dkk., 2026). Modul pelatihan harus dirancang dengan prinsip mikro-learning, yaitu konten singkat (5–15 menit) yang fokus pada satu kompetensi atau tugas spesifik, sehingga dapat diakses secara fleksibel sesuai waktu luang tenaga kesehatan tanpa mengganggu layanan pasien (Angraeni dkk., 2026). Evaluasi dampak pelatihan harus dilakukan secara berkala melalui pre-test, post-test, observasi kinerja, dan umpan balik pengguna untuk memastikan transfer pengetahuan ke praktik kerja sehari-hari.

Strategi ketiga pada level individu adalah pendirian mekanisme pendampingan dan mentoring oleh digital champion atau peer mentor yang ditunjuk di setiap fasilitas primer. Digital champion adalah tenaga kesehatan yang memiliki kompetensi digital lebih tinggi, motivasi untuk berbagi pengetahuan, dan kemampuan komunikasi interpersonal yang baik, sehingga dapat berperan sebagai sumber daya internal untuk dukungan teknis sehari-hari, pemecahan masalah, dan motivasi rekan kerja (Alzghaibi & Hutchings, 2025). Program peer mentoring yang terstruktur, dengan pertemuan rutin (mingguan atau bulanan) untuk berbagi pengalaman, troubleshooting masalah umum, dan praktik terbaik, telah terbukti meningkatkan kepercayaan diri dan kompetensi digital tenaga kesehatan, terutama mereka yang awalnya resisten atau kurang percaya diri terhadap teknologi (Kusumadewi dkk., 2026). Untuk memastikan keberlanjutan, digital champion harus menerima pelatihan khusus tentang keterampilan mentoring, fasilitasi kelompok, dan update fitur sistem, serta

mendapat pengakuan formal dalam sistem pengembangan karir atau insentif kinerja (Nordmann dkk., 2024).

Pada level organisasi, strategi keempat yang esensial adalah penguatan kepemimpinan dan tata kelola digital di tingkat fasilitas primer melalui pelatihan kepemimpinan transformasional bagi kepala Puskesmas dan manajer menengah. Studi implementasi SIK menunjukkan bahwa fasilitas dengan kepemimpinan yang visioner, komunikatif, dan supportive memiliki tingkat adopsi dan pemanfaatan sistem yang significantly lebih tinggi dibandingkan fasilitas dengan kepemimpinan yang pasif atau otoriter (Edwards dkk., 2026). Program pelatihan kepemimpinan harus mencakup kompetensi dalam: (1) komunikasi visi transformasi digital dan manfaat SIK bagi peningkatan kualitas layanan, (2) manajemen perubahan organisasi untuk mengatasi resistensi dan membangun budaya pembelajaran, (3) alokasi sumber daya yang strategis (waktu, anggaran, perangkat) untuk mendukung implementasi, dan (4) pengembangan kebijakan internal yang jelas tentang tanggung jawab, insentif, dan akuntabilitas penggunaan SIK. Kepemimpinan yang efektif juga memerlukan mekanisme umpan balik dua arah yang memungkinkan tenaga kesehatan menyampaikan tantangan dan usulan perbaikan, sehingga keputusan manajerial berbasis pada realitas operasional di lapangan (Edwards dkk., 2026).

Strategi kelima pada level organisasi adalah redesign alur kerja dan integrasi SIK ke dalam proses layanan sehari-hari untuk meminimalkan beban administratif tambahan dan memaksimalkan efisiensi. Implementasi SIK yang berhasil memerlukan evaluasi ulang dan simplifikasi SOP yang ada, sehingga input data menjadi bagian alami dari proses klinis (misalnya, dokumentasi selama konsultasi) alih-alih tugas terpisah yang dilakukan setelah layanan selesai (Angraeni dkk., 2026). Teknik seperti business process reengineering (BPR) dapat digunakan untuk memetakan alur kerja saat ini, mengidentifikasi bottleneck dan duplikasi, kemudian merancang alur baru yang terintegrasi dengan fitur SIK (misalnya, template otomatis, dropdown menu, validasi real-time) untuk mengurangi jumlah klik dan waktu input data. Fasilitas juga dapat mengadopsi strategi paralelisme terbatas, yaitu menjalankan dokumentasi kertas dan digital secara bersamaan hanya pada fase transisi awal (3–6 bulan), kemudian secara bertahap beralih sepenuhnya ke digital setelah tenaga kesehatan merasa nyaman dan sistem terbukti stabil (Widjaja dkk., 2025).

Strategi keenam pada level organisasi adalah penciptaan budaya pembelajaran organisasi yang mendukung inovasi, eksperimen, dan pembelajaran dari kesalahan tanpa stigma atau hukuman. Budaya ini dapat dibangun melalui mekanisme seperti sesi refleksi bulanan (what worked, what didn't, what to improve), penghargaan bagi unit atau individu dengan kualitas data terbaik atau inovasi pemanfaatan SIK, dan forum berbagi praktik terbaik antar fasilitas dalam satu kabupaten atau provinsi (Kusumadewi dkk., 2026). Fasilitas juga dapat mengadopsi pendekatan quality improvement collaborative (QIC), di mana beberapa Puskesmas berkumpul secara berkala untuk berbagi data kinerja, mengidentifikasi area perbaikan, dan menguji intervensi kecil (plan-do-study-act cycles) untuk meningkatkan pemanfaatan SIK secara kolektif (Nordmann dkk., 2024). Penting

untuk menciptakan lingkungan psikologis yang aman (psychological safety) di mana tenaga kesehatan merasa nyaman mengakui kesalahan, bertanya, atau meminta bantuan tanpa takut dihakimi, karena hal ini merupakan prasyarat untuk pembelajaran berkelanjutan dan adaptasi sistem (Edwards dkk., 2026).

Pada level sistem kesehatan, strategi ketujuh yang fundamental adalah investasi berkelanjutan dalam infrastruktur digital dasar, termasuk konektivitas internet, pasokan listrik, dan ketersediaan perangkat yang memadai. Bukti dari berbagai negara LMIC menunjukkan bahwa tanpa infrastruktur yang baik, intervensi penguatan kapasitas pada level individu dan organisasi akan gagal mencapai dampak yang diharapkan karena tenaga kesehatan tidak dapat mengakses atau memanfaatkan sistem secara konsisten (Angraeni dkk., 2026). Strategi infrastruktur harus diprioritaskan berdasarkan tingkat keterbatasan, dengan fokus awal pada daerah rural dan terpencil yang paling tertinggal, melalui kemitraan dengan penyedia telekomunikasi untuk paket data khusus fasilitas kesehatan, instalasi jaringan fiber optik atau wireless broadband, dan penyediaan solusi energi alternatif (panel surya, generator) untuk daerah tanpa listrik stabil. Rasio perangkat-terhadap-tenaga kesehatan juga harus ditingkatkan secara bertahap hingga mencapai minimal 1:5 untuk memastikan akses yang memadai tanpa antrian yang mengurangi produktivitas (Angraeni dkk., 2026).

Strategi kedelapan pada level sistem adalah pengembangan dan implementasi standar interoperabilitas nasional serta mekanisme integrasi data antar platform SIK untuk mengurangi fragmentasi dan beban input ganda. Kementerian Kesehatan perlu mengadopsi standar interoperabilitas internasional seperti HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) atau openEHR sebagai acuan wajib untuk semua pengembang sistem, sehingga data dapat dipertukarkan secara otomatis antar aplikasi tanpa perlu input manual berulang (Widjaja dkk., 2025). Mekanisme pertukaran data dapat diwujudkan melalui health information exchange (HIE) atau API gateway terpusat yang memungkinkan integrasi real-time antara SIK fasilitas primer dengan sistem rujukan, laboratorium, farmasi, dan asuransi kesehatan. Untuk sistem warisan (legacy systems) yang tidak dapat dimodernisasi segera, dapat dikembangkan middleware atau adapter yang menerjemahkan format data lama ke standar baru, sehingga transisi dapat dilakukan secara bertahap tanpa mengganggu operasional (Widyastuti dkk., 2023).

Strategi kesembilan pada level sistem adalah integrasi pendidikan kesehatan digital ke dalam kurikulum pendidikan tenaga kesehatan (pre-service) dan program pengembangan profesional berkelanjutan (in-service) yang terakreditasi. Institusi pendidikan kesehatan (kedokteran, keperawatan, kebidanan, kesehatan masyarakat) perlu memasukkan mata kuliah atau modul wajib tentang informatika kesehatan, literasi digital, dan etika teknologi kesehatan, sehingga lulusan baru telah memiliki kompetensi dasar sebelum memasuki praktik kerja (Kusumadewi dkk., 2026). Untuk tenaga kesehatan yang sudah bekerja, program continuous professional development (CPD) harus mencakup persyaratan kredit pelatihan digital kesehatan sebagai syarat renewals STR (Surat Tanda Registrasi) dan kenaikan pangkat, sehingga terdapat insentif struktural untuk

peningkatan kompetensi. Kerangka kualifikasi nasional (KKNI) untuk profesi kesehatan juga perlu direvisi untuk memasukkan deskriptor kompetensi digital pada setiap jenjang, sehingga terdapat kejelasan tentang ekspektasi dan jalur pengembangan karir terkait kesehatan digital (Edwards dkk., 2026).

Strategi kesepuluh pada level sistem adalah pembentukan mekanisme dukungan teknis terdesentralisasi dengan helpdesk regional dan tim respons cepat yang dapat diakses oleh fasilitas primer untuk troubleshooting masalah teknis. Mengingat absennya personel IT di tingkat Puskesmas, fasilitas perlu memiliki akses ke dukungan teknis yang responsif melalui hotline, chatbot, atau ticketing system online yang dikelola oleh dinas kesehatan kabupaten/kota atau provinsi. Tim dukungan teknis harus terdiri dari personel yang terlatih dalam teknologi SIK spesifik yang digunakan, dengan waktu respons yang dijamin (misalnya, 24–48 jam untuk masalah kritis) dan mekanisme eskalasi yang jelas untuk masalah yang memerlukan intervensi vendor atau pengembang. Selain dukungan reaktif, tim ini juga dapat berperan dalam pemeliharaan preventif (update sistem, backup data, monitoring kinerja) dan pelatihan refresh berkala untuk memastikan sistem tetap optimal dan tenaga kesehatan terupdate dengan fitur baru (Widjaja dkk., 2025).

Strategi kesebelas pada level sistem adalah pengembangan kebijakan dan regulasi yang mendukung alokasi anggaran berkelanjutan untuk pelatihan, pemeliharaan, dan peningkatan SIK, serta insentif kinerja berbasis kualitas data dan pemanfaatan sistem. Peraturan Menteri Kesehatan atau Peraturan Daerah perlu mengamankan alokasi minimal persentase tertentu (misalnya, 5–10%) dari anggaran operasional fasilitas kesehatan untuk kegiatan peningkatan kapasitas digital dan pemeliharaan infrastruktur TI, sehingga tidak bergantung pada pendanaan proyek jangka pendek yang tidak berkelanjutan (Suraya dkk., 2026). Sistem insentif kinerja (performance-based financing) dapat dirancang untuk memberikan bonus atau pengakuan bagi fasilitas atau individu yang mencapai target kualitas data (kelengkapan, ketepatan waktu, akurasi) dan pemanfaatan fitur SIK tingkat lanjut (analisis dashboard, pelaporan otomatis, telekonsultasi). Kebijakan juga perlu mengatur tata kelola data yang jelas, termasuk hak akses, keamanan, privasi, dan mekanisme audit, untuk membangun kepercayaan tenaga kesehatan dan pasien terhadap integritas sistem (Keizer & Georgiou, 2019).

Strategi keduabelas dan terakhir adalah implementasi mekanisme pemantauan, evaluasi, dan pembelajaran (monitoring, evaluation, and learning/MEL) yang sistematis untuk mengukur dampak intervensi penguatan kapasitas terhadap kualitas data, efisiensi layanan, dan outcome kesehatan, serta menggunakan bukti tersebut untuk perbaikan berkelanjutan. Indikator kinerja utama (KPI) harus ditetapkan pada berbagai level, meliputi: (1) level individu (tingkat kompetensi digital, kepuasan terhadap pelatihan, frekuensi penggunaan sistem), (2) level fasilitas (kelengkapan dan ketepatan waktu pelaporan, downtime sistem, rasio dokumentasi digital vs kertas), dan (3) level sistem (interoperabilitas antar platform, biaya per transaksi, dampak pada outcome kesehatan seperti deteksi dini wabah atau kepatuhan pengobatan). Data kinerja ini harus dikumpulkan secara rutin melalui dashboard SIK, dianalisis secara berkala, dan didiskusikan

dalam forum review kinerja untuk mengidentifikasi area perbaikan, berbagi praktik terbaik, dan menyesuaikan strategi intervensi sesuai kebutuhan. Pendekatan adaptive management ini memastikan bahwa penguatan kapasitas digital bukan kegiatan one-off, melainkan proses iteratif yang terus berkembang seiring perubahan teknologi, kebijakan, dan kebutuhan layanan (Klootwijk dkk., 2025).

Kesimpulan

Kesiapan dan kompetensi digital tenaga kesehatan merupakan faktor determinan kritis dalam keberhasilan implementasi sistem informasi kesehatan (SIK) di fasilitas primer, namun capaian saat ini masih terhambat oleh tantangan sosial-teknis yang kompleks dan saling berinteraksi. Tinjauan literatur ini mengungkapkan bahwa tantangan pada dimensi sosial—meliputi kesenjangan literasi digital antar profesi, absennya asesmen kompetensi terstandar, resistensi terhadap perubahan, dan kepemimpinan yang belum sepenuhnya supportive—berkonvergensi dengan hambatan teknis seperti keterbatasan infrastruktur internet dan listrik, fragmentasi sistem yang tidak interoperable, desain antarmuka yang tidak ramah pengguna, serta ketiadaan dukungan teknis berkelanjutan. Interaksi dinamis antar tantangan ini menciptakan hambatan kumulatif yang mengurangi penerimaan, pemanfaatan optimal, dan keberlanjutan SIK di Puskesmas dan fasilitas primer lainnya, berpotensi memperlebar disparitas kualitas layanan kesehatan antar wilayah jika tidak diintervensi secara sistematis.

Strategi penguatan kapasitas digital yang efektif memerlukan pendekatan multidimensi yang terintegrasi pada level individu, organisasi, dan sistem kesehatan, dengan fondasi pada kerangka kompetensi digital yang terstandar dan mekanisme pembelajaran berkelanjutan. Pada level individu, intervensi prioritas meliputi pengembangan kerangka kompetensi digital kesehatan nasional, implementasi pelatihan berjenjang dengan pendekatan blended learning dan mikro-learning, serta pendirian mekanisme pendampingan oleh digital champion dan peer mentor. Pada level organisasi, penguatan kepemimpinan transformasional, redesign alur kerja untuk integrasi SIK ke dalam proses layanan, dan penciptaan budaya pembelajaran organisasi menjadi prasyarat untuk adopsi yang berkelanjutan. Pada level sistem, investasi infrastruktur digital, standarisasi interoperabilitas, integrasi pendidikan kesehatan digital ke dalam kurikulum pre-service dan in-service, pembentukan helpdesk teknis regional, kebijakan anggaran berkelanjutan, dan mekanisme pemantauan-evaluasi yang sistematis merupakan pilar strategis untuk transformasi digital yang inklusif dan berorientasi dampak.

Implikasi dari temuan tinjauan ini menekankan bahwa transformasi digital kesehatan di fasilitas primer bukan sekadar proyek instalasi teknologi, melainkan proses evolusi organisasi yang memerlukan komitmen jangka panjang, investasi strategis pada sumber daya manusia, dan adaptasi kontekstual terhadap realitas lokal. Pembuat kebijakan di tingkat nasional dan daerah perlu mengadopsi pendekatan holistik yang menyeimbangkan antara ambisi teknologi dan kapasitas implementasi, dengan prioritas pada penguatan fondasi sosial-teknis sebelum ekspansi fitur atau cakupan sistem.

Penelitian lanjutan diperlukan untuk menguji efektivitas strategi penguatan kapasitas yang diusulkan melalui studi implementasi dengan desain mixed-methods dan evaluasi dampak jangka panjang terhadap kualitas data, efisiensi layanan, dan outcome kesehatan, serta untuk mengembangkan instrumen asesmen kompetensi digital yang valid dan reliabel dalam konteks Indonesia. Dengan penguatan kapasitas yang terencana, berkelanjutan, dan berbasis bukti, tenaga kesehatan di fasilitas primer dapat menjadi agen transformasi digital yang memberdayakan, bukan sekadar pengguna pasif teknologi, sehingga visi sistem kesehatan yang tangguh, berbasis data, dan berorientasi pada peningkatan kualitas layanan primer dapat terwujud.

References

- Aisyah, D. N., Setiawan, A. H., Mayadewi, C. A., Lokopessy, A. F., Kozlakidis, Z., & Manikam, L. (2025). Understanding Health Information Systems Utilization Across Public Health Centers in Indonesia: Cross-Sectional Study. *JMIR Medical Informatics*, 13(1), e68613. <https://doi.org/10.2196/68613>
- Alzghaibi, H., & Hutchings, H. A. (2025). Barriers to the implementation of large-scale electronic health record systems in primary healthcare centers: A mixed-methods study in Saudi Arabia. *Frontiers in Medicine*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1516714>
- Angraeni, W. O. N., Takke, J. A. M., & Kamaruddin, M. I. (2026). Digital Governance and Health Innovation for Strengthening Community Health Systems: A Cross-Sectional Study in Indonesia. *Journal Interdisciplinary Health*, 2(2), 83–91. <https://doi.org/10.61099/jih.v2i2.258>
- 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). <https://doi.org/10.1016/j.lanprc.2026.100175>
- Eliyah, E., & Aslan, A. (2025). STAKE'S EVALUATION MODEL: METODE PENELITIAN. *Prosiding Seminar Nasional Indonesia*, 3(2), Article 2.
- Greenhalgh, T., Wherton, J., Papoutsis, C., Lynch, J., Hughes, G., A'Court, C., Hinder, S., Fahy, N., Procter, R., & Shaw, S. (2017). Beyond Adoption: A New Framework for Theorizing and Evaluating Nonadoption, Abandonment, and Challenges to the Scale-Up, Spread, and Sustainability of Health and Care Technologies. *Journal of Medical Internet Research*, 19(11), e8775. <https://doi.org/10.2196/jmir.8775>
- Greenhalgh, T., Wherton, J., Papoutsis, C., Lynch, J., Hughes, G., A'Court, C., Hinder, S., Procter, R., & Shaw, S. (2018a). Analysing the role of complexity in explaining the fortunes of technology programmes: Empirical application of the NASSS framework. *BMC Medicine*, 16(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1050-6>
- Greenhalgh, T., Wherton, J., Papoutsis, C., Lynch, J., Hughes, G., A'Court, C., Hinder, S., Procter, R., & Shaw, S. (2018b). Analysing the role of complexity in explaining the fortunes of technology programmes: Empirical application of the NASSS framework. *BMC Medicine*, 16(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1050-6>
- Handayani, I. A., Marsudarinah, M., & Marwanto, E. B. (2023). EVALUASI PENERAPAN SISTEM INFORMASI REKAM MEDIK ELEKTRONIK MENGGUNAKAN METODE HOT-FIT DI RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA. *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional*, 361–366. <https://doi.org/10.47701/sikenas.vi.2880>

- Keizer, N. de, & Georgiou, A. (2019). *Applied Interdisciplinary Theory in Health Informatics: A Knowledge Base for Practitioners*. SAGE Publications.
- Klootwijk, L., van Houten, L., Ket, J., Mostert, S., & Kaspers, G. (2025). Digital learning strategies to train primary healthcare workers in sub-Saharan Africa: A scoping review. *African Journal of Health Professions Education*, 17(4), 2–13. <https://doi.org/10.7196/AJHPE.2025.v17i3.2628>
- Kusumadewi, S., Kurniawan, R., Wahyuni, E. G., Arifin, A., Rosita, L., & Mutmainna, M. (2026). Aggregation Model to Determine Criteria Weights for Integrated Primary Health Care Information System (IPCIS) Implementation. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 7(2), 1690–1703. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2026.7.2.5619>
- Noman, A.-S., Alshargabi, K., & Noman, S. (2026). The Role of Information Technology in Strengthening Vital Statistics in Public Health Institutions in Sana'a, Yemen. *Risk Management and Healthcare Policy*, 19, 609380. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S609380>
- Nordmann, K., Sauter, S., Redlich, M.-C., Möbius-Lerch, P., Schaller, M., & Fischer, F. (2024). Challenges and conditions for successfully implementing and adopting the telematics infrastructure in German outpatient healthcare: A qualitative study applying the NASSS framework. *DIGITAL HEALTH*, 10, 20552076241259855. <https://doi.org/10.1177/20552076241259855>
- Patten, M. L. (2016). *Understanding Research Methods: An Overview of the Essentials* (9 ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315266312>
- Psomas, E. (2021). Future research methodologies of lean manufacturing: A systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12(6), 1146–1183. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-06-2020-0082>
- Riyantori, R., & Buka, S. P. Y. (2025). Digital Transformation in Primary Health Care: Evaluation of Information Technology Adoption and Management Practices. *Smart International Management Journal*, 2(4), 48–55. <https://doi.org/10.70076/simj.v2i4.129>
- Shin, H. D., Hamovitch, E., Gatov, E., MacKinnon, M., Samawi, L., Boateng, R., Thorpe, K. E., & Barwick, M. (2025). The NASSS (Non-Adoption, Abandonment, Scale-Up, Spread and Sustainability) framework use over time: A scoping review. *PLOS Digital Health*, 4(3), e0000418. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000418>
- Suraya, A., Maryuni, Aryanie, D., Lelitasari, Sulandari, U., Setyawati, M., Narulita, S., Jenie, R. P., Ningsih, S. U., Kusriani, E., Triwibowo, A. C., Suyanti, T., Soeharno, R., & Shetye, M. (2026). Childhood Lead Exposure in Primary Health Care Settings in Indonesia: A Cross-Sectional Study in Bogor City and Bogor Regency. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 23(8), 1046. <https://doi.org/10.3390/ijerph23081046>
- Syahrian, M. F., Angelina, E. N., & Wienaldi, W. (2024). Brand Awareness dan Perceived Quality Mempengaruhi Loyalitas Pasien pada Rumah Sakit Khusus Mata Prima Vision Medan. *Termometer: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(1), 280–291. <https://doi.org/10.55606/termometer.v2i1.2918>
- Tiwari, M., Bryde, D. J., Stavropoulou, F., Dubey, R., Kumari, S., & Foropon, C. (2024). Modelling supply chain Visibility, digital Technologies, environmental dynamism and healthcare supply chain Resilience: An organisation information processing theory perspective. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 188, 103613. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2024.103613>

- Widjaja, G., Sijabat, H. H., & Dhanudibroto, H. (2025). KEWAJIBAN TENAGA KESEHATAN DALAM MEMBERIKAN INFORMED CONSENT: KAJIAN LITERATUR ETIKA DAN HUKUM. *ZAHRA: JOURNAL OF HEALTH AND MEDICAL RESEARCH*, 5(2), 1–11.
- Widyastuti, Y., Rizkiyani, T., & Rahayu, S. (2023). Employer Branding Dalam Pelayanan Publik Bidang Kesehatan di Rsud Banten. *JURNAL ILMIAH ILMU ADMINISTRASI*, 13(2), 74–82. <https://doi.org/10.33592/jiia.v13i2.3575>
- Yustikasari, Anisa, R., Dewi, R., Ananda, F., & Irawati, I. (2025). PROMOSI KESEHATAN DALAM MENINGKATKAN CITRA DAN BRANDING RUMAH SAKIT. *PEDAMAS (PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT)*, 3(01), 531–541.