Indo Green Journal
https://idngreen.com/index.php/green

e-ISSN: 3025 – 4574, p-ISSN: 3025 – 2679
Volume 4 Nomor 2 Tahun 2026
Halaman: 53 – 59

RESEARCH ARTICLE

Transformasi Digital melalui Sistem Informasi Manajemen di Sektor Kesehatan: Peluang dan Tantangan di Era Industry 4.0

Nanda Argaswari Yurez[1], Muthia Prajuwita[2], Rizka Novriana[3] , Budi Hartono[4]
Universitas Hang Tuah Pekanbaru, Indonesia

nanda.yurez@gmail.com[1], rizkanovriana221991@gmail.com[2], zia.rgt2015@gmail.com[3], coachbuton@gmail.com[4]

Kata Kunci:
Transformasi Digital, Sistem Informasi Manajemen Kesehatan, Industry 4.0, Telemedicine, Keselamatan Pasien, Indonesia

Abstrak

Era Revolusi Industri 4.0 mendorong transformasi digital di sektor kesehatan melalui integrasi teknologi seperti artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT), dan big data. Artikel ini bertujuan mengkaji peluang, tantangan, dan strategi transformasi digital melalui Sistem Informasi Manajemen (SIM) kesehatan di era Industry 4.0 menggunakan pendekatan narrative literature review terhadap 11 artikel ilmiah terindeks Scopus, PubMed, dan Sinta periode 2021–2025. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa transformasi digital menawarkan peluang signifikan dalam peningkatan efisiensi layanan, perluasan akses melalui telemedicine, penguatan surveilans berbasis data, serta optimalisasi pengelolaan sumber daya manusia kesehatan. Namun, implementasinya masih terhambat oleh kesenjangan infrastruktur TIK, keterbatasan kompetensi SDM digital, fragmentasi sistem informasi, serta tata kelola regulasi data yang belum optimal. Kondisi ini berimplikasi pada keselamatan pasien dan memerlukan strategi berjenjang yang melibatkan penguatan infrastruktur, pengembangan SDM, standardisasi interoperabilitas, dan harmonisasi kebijakan. Keberhasilan transformasi digital tidak semata ditentukan oleh ketersediaan teknologi, melainkan juga oleh kesiapan SDM, pemerataan infrastruktur, dan kebijakan yang adaptif.

Key Word:
DIgital Transformation Health Management Information Systems, Industry 4.0, Telemedicine, Patient Safety, Indonesia

Abstract

The Industry 4.0 era has driven digital transformation in the healthcare sector through the integration of technologies such as Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), and Big Data. This article aims to examine the opportunities, challenges, and strategies of digital transformation through Health Management Information Systems (HMIS) in the Industry 4.0 era using a narrative literature review approach of 11 scientific articles indexed in Scopus, PubMed, and Sinta from 2021–2025. The review results indicate that digital transformation offers significant opportunities for improving service efficiency, expanding access through Telemedicine, strengthening data-based surveillance, and optimizing the management of healthcare human resources. However, its implementation is still hindered by gaps in ICT infrastructure, limited digital competencies of human resources, fragmentation of information systems, and suboptimal data governance regulations. These conditions have implications for patient safety and require tiered strategies involving infrastructure strengthening, human resource development, interoperability standardization, and policy harmonization. The success of digital transformation is not solely determined by the availability of technology, but also by the readiness of human resources, equitable infrastructure distribution, and adaptive policies.

Information Production:
© 2026 *by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA*

PENDAHULUAN

Era Revolusi Industri 4.0 telah mendorong transformasi sistem layanan kesehatan melalui integrasi teknologi seperti *artificial intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), *big data analytics*, dan komputasi awan. Transformasi ini tercermin dari pertumbuhan pasar *digital health* global yang mencapai sekitar US$288,55 miliar pada tahun 2024 dan diproyeksikan meningkat hingga US$946,04 miliar pada tahun 2030 dengan *compound annual growth rate* (CAGR) sebesar 22,2% (Grand View Research, 2025). Pertumbuhan tersebut didorong oleh meningkatnya adopsi teknologi digital dalam layanan kesehatan, termasuk rekam medis elektronik (RME), telemedicine, aplikasi kesehatan *mobile*, serta perangkat *wearable* untuk pemantauan kondisi pasien secara *real-time*.

Sistem Informasi Manajemen (SIM) kesehatan berperan sentral dalam mendukung transformasi digital layanan kesehatan sebagai tulang punggung dalam pengumpulan, pengolahan, dan distribusi data untuk

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

perencanaan, pemantauan, dan evaluasi program kesehatan di berbagai tingkatan administrasi. Studi literatur menunjukkan bahwa perkembangan Industry 4.0 dalam sektor kesehatan melibatkan integrasi berbagai teknologi seperti *blockchain*, *artificial intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), *big data*, dan komputasi awan yang berpotensi meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan Kesehatan (Ahsan & Siddique, 2022). Namun demikian, implementasi teknologi kesehatan digital masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk interoperabilitas sistem, keamanan data, serta kompleksitas adopsi teknologi dalam praktik layanan kesehatan (Kasoju et al., 2023).

Di Indonesia, upaya transformasi digital layanan kesehatan telah didorong melalui berbagai kebijakan nasional, salah satunya melalui kewajiban penerapan Rekam Medis Elektronik (RME) di seluruh fasilitas pelayanan kesehatan sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022. Namun, capaian implementasi di lapangan masih menunjukkan variasi. Data Profil Kesehatan Indonesia menunjukkan bahwa dari 3.102 rumah sakit yang disurvei, sebesar 62,83% telah melaksanakan RME secara penuh, 34,78% masih dalam tahap implementasi sebagian, dan 2,39% belum mengimplementasikan RME (Kementrian Kesehatan RI, 2025). Di sisi lain, ketimpangan infrastruktur konektivitas digital antarwilayah juga menjadi hambatan struktural. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa persentase penduduk yang mengakses internet secara nasional mencapai 72,78% pada tahun 2024, dengan disparitas antara wilayah perkotaan sebesar 79,14% dan perdesaan sebesar 63,71% (Badan Pusat Statistik, 2025). Kondisi ini berimplikasi pada ketimpangan kesiapan digital fasilitas kesehatan, khususnya di daerah terpencil dan kepulauan.

Kondisi belum optimalnya implementasi sistem informasi kesehatan membawa implikasi serius terhadap keselamatan pasien. WHO Global Patient Safety Report (2024) melaporkan bahwa prevalensi *patient harm* di layanan primer diperkirakan mencapai 7% dari seluruh interaksi pasien, dengan estimasi global yang menunjukkan bahwa hingga 4 dari 10 pasien berpotensi mengalami kerugian di layanan primer dan rawat jalan, di mana hingga 85% di antaranya dinilai dapat dicegah. Laporan tersebut juga mengidentifikasi bahwa masalah komunikasi dan administrasi ditengarai menjadi akar dari sebagian besar insiden keselamatan pasien di layanan primer (WHO, 2024). Kondisi ini mengindikasikan bahwa penguatan sistem informasi manajemen kesehatan yang terintegrasi merupakan bagian penting dari upaya menciptakan layanan kesehatan yang lebih aman dan bermutu.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi digital di sektor kesehatan tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga oleh kesiapan sumber daya manusia, infrastruktur digital, serta tata kelola sistem informasi yang adaptif. Meskipun kajian mengenai digital health dan Industry 4.0 telah berkembang secara global, tinjauan yang secara komprehensif mensintesis peluang dan tantangan implementasi Sistem Informasi Manajemen (SIM) kesehatan dalam konteks Indonesia masih terbatas. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk mengkaji peluang dan tantangan transformasi digital melalui SIM kesehatan di Indonesia pada era Industry 4.0 berdasarkan tinjauan literatur ilmiah terindeks, guna memberikan kontribusi bagi penguatan kebijakan sistem informasi kesehatan nasional.

METODE PENELITIAN

Artikel ini menggunakan pendekatan *narrative literature review*, yaitu metode tinjauan pustaka yang bertujuan mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis temuan dari berbagai studi yang relevan untuk membangun pemahaman komprehensif mengenai suatu topik. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan eksplorasi yang mendalam terhadap berbagai perspektif teoritis dan empiris terkait transformasi digital Sistem Informasi Manajemen (SIM) kesehatan di era Industry 4.0.

Penelusuran literatur dilakukan melalui beberapa basis data elektronik, yaitu Scopus, PubMed, dan portal jurnal nasional terakreditasi Sinta. Kata kunci yang digunakan meliputi *"digital health"*, *"health information system"*, *"Industry 4.0"*, *"health management information system"*, *"telemedicine"*, *"electronic medical record"*, dan *"primary health care Indonesia"*. Periode publikasi dibatasi pada tahun 2021 hingga 2025 untuk memastikan relevansi dan kemutakhiran literatur yang dikaji.

Kriteria inklusi artikel meliputi: (1) diterbitkan dalam jurnal terindeks Scopus atau Sinta; (2) membahas transformasi digital, sistem informasi kesehatan, telemedicine, atau sumber daya manusia kesehatan di era digital; (3) relevan dengan konteks layanan kesehatan nasional maupun global; dan (4) tersedia dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Artikel berupa opini tanpa data, laporan teknis non-akademik, serta artikel yang tidak dapat diakses secara penuh dikecualikan dari kajian ini. Berdasarkan proses seleksi tersebut, diperoleh sebelas artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi peluang dan tantangan transformasi digital SIM kesehatan di Indonesia. Ringkasan artikel yang dikaji disajikan pada Tabel 1.

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

Tabel 1. Ringkasan Artikel yang Dikaji dalam Tinjauan Literatur

No	Penulis (Tahun)	Judul Singkat	Jurnal	Indeks	Temuan Utama
1	Kotzias et al. (2023)	Industry 4.0 & Healthcare	IET Software	Scopus	Membahas konteks, manfaat, dan tantangan Industry 4.0 dalam layanan kesehatan, termasuk peran AI dan IoT
2	Mustapha et al. (2021)	Impact of Industry 4.0 on Healthcare	iJIM	Scopus	Tinjauan sistematis menunjukkan bahwa telemedicine, big data, dan robotik meningkatkan kualitas layanan kesehatan
3	Ahsan & Siddique (2022)	Industry 4.0 in Healthcare	IJIMDI	Scopus	Kajian sistematis yang mengidentifikasi teknologi utama seperti blockchain, AI, dan IoT dalam transformasi layanan kesehatan
4	Aisyah et al. (2024)	ICT Maturity Assessment	JMIR Medical Informatics	Scopus (terindeks PubMed)	Kematangan TIK fasilitas kesehatan primer di Indonesia masih berada pada tingkat rendah hingga menengah
5	Aisyah et al. (2025)	HIS Utilization Puskesmas Indonesia	JMIR Medical Informatics	Scopus (terindeks PubMed)	Terdapat variasi pemanfaatan SIK di seluruh Puskesmas Indonesia; rata-rata menggunakan 30 platform berbeda, dipengaruhi oleh SDM dan konektivitas
6	Murima et al. (2022)	Telemedicine Use	JAKI UNAIR	Sinta 1	Implementasi telemedicine dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur, SDM, dan regulasi
7	Nugroho et al. (2022)	Effectiveness SIMRS HOT-Fit	JIKA	Sinta 2	Efektivitas SIMRS dipengaruhi oleh kesesuaian aspek manusia, organisasi, dan teknologi
8	Silvalena & Syakurah (2022)	Telemedicine Utilization	JKMA Andalas	Sinta 3	Pemanfaatan telemedicine meningkat signifikan pasca pandemi COVID-19
9	Hidayat et al. (2022)	SDM Lintas Generasi	JJKN BPJS	Sinta 4	Tantangan pengelolaan SDM kesehatan lintas generasi dalam adaptasi teknologi digital
10	Bahi et al. (2025)	EMR Readiness	JCMPHR UNAIR	Sinta 4	Kesiapan implementasi RME dipengaruhi oleh faktor SDM dan resistensi terhadap perubahan
11	Kasoju et al. (2023)	Digital Health Trends	CSIT	PubMed/PMC	Mengidentifikasi tren, peluang, dan tantangan *digital health* secara global di bidang perangkat medis, farmasi, dan bioteknologi

Sumber: Diolah dari berbagai jurnal ilmiah terindeks (2021–2025)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peluang Transformasi Digital SIM Kesehatan di Era Industry 4.0

Peningkatan Efisiensi dan Mutu Layanan Kesehatan

Transformasi digital melalui Sistem Informasi Manajemen (SIM) kesehatan membuka peluang signifikan dalam peningkatan efisiensi operasional dan mutu layanan kesehatan. Kotzias et al. (2023) mengemukakan bahwa integrasi teknologi Industry 4.0 seperti *artificial intelligence* (AI) dan *Internet of Things* (IoT) dalam layanan kesehatan dapat mengotomasi proses administratif, meningkatkan efisiensi alur pelayanan, serta mendukung pengambilan keputusan klinis (Kotzias et al., 2023). Dalam konteks fasilitas kesehatan, Nugroho et al. (2022) menunjukkan bahwa efektivitas Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) dipengaruhi oleh kesesuaian antara dimensi manusia, organisasi, dan teknologi (Nugroho et al., 2022). Kesesuaian tersebut berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi layanan dan pengelolaan data pasien. Selain itu, Ahsan dan Siddique (2022) menunjukkan bahwa teknologi seperti *blockchain*, AI, dan IoT memiliki potensi dalam meningkatkan keamanan dan pengelolaan data dalam sistem layanan kesehatan (Ahsan & Siddique, 2022).

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

Perluasan Akses Layanan melalui Telemedicine

Telemedicine merupakan salah satu wujud nyata peluang transformasi digital yang berdampak dalam mengatasi hambatan geografis dan keterbatasan akses layanan kesehatan. Murima et al. (2022) melalui tinjauan literatur menunjukkan bahwa implementasi telemedicine di fasilitas kesehatan Indonesia dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur, kompetensi sumber daya manusia, dan dukungan regulasi (Murima et al., 2022). Ketika faktor-faktor tersebut terpenuhi, telemedicine berpotensi meningkatkan akses layanan kesehatan, khususnya bagi populasi yang sulit dijangkau. Silvalena dan Syakurah (2022) menambahkan bahwa pemanfaatan telemedicine di Indonesia meningkat pasca pandemi COVID-19, disertai dengan persepsi masyarakat yang semakin positif terhadap layanan kesehatan berbasis digital (Silvalena & Syakurah, 2022). Temuan ini sejalan dengan Mustapha et al. (2021) yang menunjukkan bahwa telemedicine, bersama big data dan robotik, merupakan bagian dari teknologi Industry 4.0 yang berkontribusi dalam peningkatan kualitas layanan kesehatan secara global (Mustapha et al., 2022).

Penguatan Surveilans dan Pengambilan Keputusan Berbasis Data

Integrasi Sistem Informasi Manajemen (SIM) kesehatan dengan pemanfaatan data digital membuka peluang dalam penguatan sistem surveilans kesehatan dan pengambilan keputusan berbasis bukti di berbagai tingkatan administrasi. Aisyah et al. (2024) menunjukkan bahwa penilaian kematangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di sembilan provinsi di Indonesia mengidentifikasi adanya kesenjangan infrastruktur dan kapasitas digital, yang dapat menjadi dasar dalam perencanaan pengembangan sistem kesehatan berbasis digital (Aisyah et al., 2024). Sistem informasi yang terintegrasi berpotensi meningkatkan kemampuan pemantauan indikator kesehatan dan mendukung respons kebijakan yang lebih cepat. Lebih lanjut, Aisyah et al. (2025) melaporkan adanya variasi pemanfaatan sistem informasi kesehatan di seluruh Puskesmas Indonesia, yang mencerminkan perbedaan kesiapan daerah dan dapat menjadi pertimbangan dalam penetapan prioritas intervensi digitalisasi (Aisyah et al., 2025). Potensi ini relevan dalam mendukung program kesehatan prioritas nasional yang memerlukan data yang akurat, berkelanjutan, dan terintegrasi.

Optimalisasi Manajemen SDM Kesehatan di Era Digital

Transformasi digital juga membuka peluang strategis dalam pengelolaan sumber daya manusia (SDM) kesehatan yang lebih efektif dan adaptif. Hidayat et al. (2022) mengidentifikasi bahwa tantangan pengelolaan SDM kesehatan lintas generasi di era Industry 4.0 memerlukan pendekatan pengelolaan yang adaptif, khususnya dalam peningkatan kompetensi digital tenaga Kesehatan (Hidayat et al., 2022). Pemanfaatan sistem informasi dapat menjadi salah satu strategi pendukung dalam perencanaan kebutuhan tenaga, pemantauan kinerja, dan pengembangan kompetensi secara berkelanjutan. Kasoju et al. (2023) memperkuat bahwa teknologi *digital health*, seperti aplikasi *mobile* dan sistem berbasis data, berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi kerja tenaga kesehatan serta mendukung pengambilan keputusan klinis (Kasoju et al., 2023). Dengan demikian, SIM kesehatan yang dirancang secara adaptif berpotensi menjadi instrumen strategis dalam mewujudkan tata kelola SDM kesehatan yang lebih responsif terhadap dinamika kebutuhan layanan di era digital.

Tantangan dan Strategi Implementasi Transformasi Digital SIM Kesehatan

Kesenjangan Infrastruktur TIK

Salah satu tantangan utama dalam implementasi transformasi digital Sistem Informasi Manajemen (SIM) kesehatan di Indonesia adalah kesenjangan infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi (TIK) antarwilayah. Aisyah et al. (2024) menunjukkan bahwa sebagian besar fasilitas kesehatan tingkat pertama di Indonesia masih berada pada tingkat kematangan TIK yang rendah hingga menengah, dengan keterbatasan pada aspek infrastruktur dan dukungan teknis. Kondisi ini diperkuat oleh adanya disparitas konektivitas digital antara wilayah perkotaan dan perdesaan (Aisyah et al., 2024). Data Badan Pusat Statistik (2025) menunjukkan bahwa akses internet nasional mencapai 72,78%, dengan perbedaan antara wilayah perkotaan sebesar 79,14% dan perdesaan sebesar 63,71% (Badan Pusat Statistik, 2025). Kesenjangan ini berpotensi berimplikasi pada ketimpangan kesiapan digital fasilitas kesehatan, terutama di daerah terpencil dan kepulauan yang membutuhkan dukungan sistem informasi kesehatan yang andal.

Dalam mengantisipasi tantangan tersebut, diperlukan strategi yang terencana dan berjenjang dari berbagai tingkat pemangku kepentingan. Pada tingkat pemerintah pusat, peningkatan investasi infrastruktur digital di wilayah dengan aksesibilitas rendah perlu menjadi prioritas, termasuk perluasan jaringan internet ke fasilitas kesehatan di daerah terpencil sebagai bagian dari program digitalisasi kesehatan nasional. Aisyah et al. (2024) menunjukkan bahwa penilaian kematangan TIK pada fasilitas pelayanan kesehatan penting untuk mengidentifikasi kesenjangan infrastruktur dan kesiapan sistem, sehingga dapat menjadi dasar dalam

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

perencanaan pengembangan digital yang lebih terarah dan berbasis kebutuhan lokal.

Pada tingkat fasilitas kesehatan, langkah yang dapat dilakukan meliputi pemetaan kebutuhan infrastruktur secara mandiri serta pemanfaatan solusi teknologi yang disesuaikan dengan kondisi keterbatasan konektivitas. Selain itu, koordinasi dengan pemerintah daerah dalam perencanaan dan penganggaran pengembangan TIK kesehatan juga menjadi faktor penting untuk mendukung implementasi transformasi digital secara berkelanjutan.

Keterbatasan Kompetensi SDM Digital

Tantangan kedua yang tidak kalah krusial adalah keterbatasan kompetensi sumber daya manusia (SDM) dalam mengadopsi teknologi digital di fasilitas kesehatan. Bahi et al. (2025) dalam kajian kesiapan implementasi rekam medis elektronik (RME) di rumah sakit pelabuhan Jakarta menunjukkan bahwa faktor SDM meliputi literasi digital dan resistensi terhadap perubahan menjadi salah satu hambatan utama dalam implementasi sistem (Bahi et al., 2025). Hidayat et al. (2022) memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa perbedaan generasi tenaga kesehatan menciptakan variasi kemampuan adaptasi terhadap teknologi digital, sehingga diperlukan pendekatan pengembangan kompetensi yang lebih kontekstual dan tidak seragam (Hidayat et al., 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa transformasi digital di sektor kesehatan tidak hanya bergantung pada ketersediaan teknologi, tetapi juga memerlukan penguatan kapasitas SDM secara sistematis dan berkelanjutan sesuai dengan kebutuhan masing-masing fasilitas kesehatan.

Dalam mengantisipasi tantangan ini, pendekatan pengembangan SDM yang adaptif dan kontekstual menjadi kunci. Pada tingkat pemerintah pusat, dapat dipertimbangkan penyusunan program pelatihan literasi digital bagi tenaga kesehatan yang disesuaikan dengan karakteristik generasi dan jenis fasilitas layanan, serta diintegrasikan ke dalam program pengembangan kompetensi yang telah berjalan. Sejalan dengan temuan Bahi et al. (2025) terkait resistensi terhadap perubahan, penerapan pendekatan manajemen perubahan juga menjadi penting untuk mendukung penerimaan sistem baru. Pada tingkat fasilitas kesehatan, langkah yang dapat dilakukan antara lain membangun budaya belajar yang mendukung adaptasi teknologi, serta melakukan evaluasi terhadap tingkat kompetensi digital tenaga kesehatan sebagai dasar perencanaan pelatihan yang lebih tepat sasaran.

Fragmentasi Sistem dan Interoperabilitas Data

Tantangan ketiga dalam implementasi transformasi digital Sistem Informasi Manajemen (SIM) kesehatan adalah fragmentasi sistem informasi yang mengakibatkan rendahnya interoperabilitas data antarfasilitas dan antartingkatan administrasi. Aisyah et al. (2025) melaporkan bahwa fasilitas pelayanan kesehatan di Indonesia menggunakan berbagai sistem informasi kesehatan dengan variasi yang signifikan antarwilayah (Aisyah et al., 2025). Kondisi ini mencerminkan adanya fragmentasi sistem yang berpotensi menghambat integrasi dan pertukaran data dalam sistem kesehatan. Selain itu, Nugroho et al. (2022) menunjukkan bahwa ketidaksesuaian antara dimensi teknologi dan organisasi dalam penerapan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) dapat menurunkan efektivitas sistem dan menghambat integrasi informasi (Nugroho et al., 2022). Kondisi ini berpotensi memengaruhi kualitas data yang digunakan sebagai dasar perencanaan dan evaluasi program kesehatan di tingkat daerah, sehingga diperlukan standarisasi sistem dan penguatan tata kelola interoperabilitas data kesehatan secara nasional.

Dalam mengantisipasi tantangan ini, diperlukan langkah yang terkoordinasi antara pemerintah pusat dan fasilitas kesehatan. Pada tingkat pemerintah pusat, perlu dipertimbangkan penetapan standar interoperabilitas data kesehatan nasional yang dapat diadopsi secara konsisten oleh seluruh fasilitas layanan, termasuk pengembangan sistem yang mendukung pertukaran data secara aman antarfasilitas dan antartingkatan administrasi. Aisyah et al. (2025) menunjukkan bahwa variasi pemanfaatan sistem informasi kesehatan yang tinggi antarwilayah mencerminkan adanya perbedaan tingkat kesiapan dan implementasi sistem, sehingga diperlukan upaya penyelarasan untuk mendukung integrasi data secara lebih optimal.

Pada tingkat fasilitas kesehatan, langkah yang dapat dilakukan antara lain melakukan pemetaan sistem informasi yang digunakan saat ini, mengidentifikasi potensi integrasi antar sistem, serta secara bertahap menyelaraskan sistem yang ada dengan kebijakan dan standar nasional yang ditetapkan pemerintah.

Regulasi dan Tata Kelola Data Kesehatan

Tantangan keempat berkaitan dengan regulasi dan tata kelola data kesehatan yang belum sepenuhnya optimal dalam mendukung ekosistem transformasi digital. Meskipun Indonesia telah menetapkan kewajiban penerapan rekam medis elektronik (RME) melalui Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022, data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa masih terdapat rumah sakit yang belum mengimplementasikan RME secara penuh, dengan sebagian masih dalam tahap implementasi parsial

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

(Kementerian Kesehatan RI, 2025). Kondisi ini mencerminkan adanya kesenjangan antara kebijakan yang telah ditetapkan dengan pelaksanaan di lapangan. Selain itu, Kasoju et al. (2023) mengidentifikasi bahwa tantangan tata kelola data kesehatan digital tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mencakup isu privasi dan keamanan data pasien, kompleksitas interoperabilitas, serta tantangan regulasi (Kasoju et al., 2023). Oleh karena itu, implementasi transformasi digital memerlukan tidak hanya regulasi formal, tetapi juga penguatan mekanisme pengawasan, evaluasi, serta harmonisasi kebijakan agar sistem dapat berjalan secara efektif dan berkelanjutan.

Dalam mengantisipasi tantangan ini, diperlukan sinergi antara regulasi yang kuat di tingkat pusat dan kesiapan implementasi di tingkat fasilitas kesehatan. Pada tingkat pemerintah pusat, perlu dipertimbangkan penguatan mekanisme pemantauan dan evaluasi implementasi RME secara berkala, termasuk penyediaan panduan teknis yang operasional dan mudah diadaptasi oleh berbagai jenis fasilitas layanan. Selain itu, harmonisasi regulasi terkait keamanan dan privasi data kesehatan dengan kebijakan perlindungan data nasional juga perlu menjadi perhatian, mengingat pengelolaan data pasien yang aman merupakan fondasi kepercayaan dalam ekosistem digital kesehatan. Pada tingkat fasilitas kesehatan, langkah yang dapat dilakukan antara lain menyusun kebijakan internal terkait tata kelola data, memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku, serta membangun kesadaran seluruh tenaga kesehatan mengenai pentingnya keamanan dan privasi data pasien dalam praktik layanan sehari-hari.

KESIMPULAN

Transformasi digital melalui Sistem Informasi Manajemen (SIM) kesehatan di era Industry 4.0 menawarkan peluang signifikan dalam peningkatan efisiensi layanan, perluasan akses melalui telemedicine, penguatan surveilans berbasis data, serta optimalisasi pengelolaan sumber daya manusia kesehatan. Namun, implementasinya masih menghadapi tantangan multidimensi yang meliputi kesenjangan infrastruktur TIK, keterbatasan kompetensi SDM digital, fragmentasi sistem informasi, serta belum optimalnya tata kelola regulasi data kesehatan. Keberhasilan transformasi digital tidak semata ditentukan oleh ketersediaan teknologi, melainkan juga oleh kesiapan SDM, pemerataan infrastruktur, dan harmonisasi kebijakan yang adaptif di seluruh tingkatan administrasi kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan transformasi yang terencana, kontekstual, dan lintas sektor sebagai landasan penguatan sistem informasi kesehatan nasional.

DAFTAR REFERENSI

Ahsan, M. M., & Siddique, Z. (2022). Industry 4.0 in healthcare: A systematic review. *International Journal of Information Management Data Insights, 2*(1). https://doi.org/10.1016/j.jjimei.2022.100079

Aisyah, D. N., Setiawan, A. H., Lokopessy, A. F., Faradiba, N., Setiaji, S., Manikam, L., & Kozlakidis, Z. (2024). The information and communication technology maturity assessment at primary health care services across 9 provinces in Indonesia: Evaluation study. *JMIR Medical Informatics, 12*. https://doi.org/10.2196/55959

Aisyah, D. N., Setiawan, A. H., Mayadewi, C. A., & Fawwaz, A. (2025). Understanding health information systems utilization across public health centers in Indonesia: Cross-sectional study. *JMIR Medical Informatics, 13*. https://doi.org/10.2196/68613

Badan Pusat Statistik. (2025). *Statistik telekomunikasi Indonesia 2024*. Badan Pusat Statistik.

Bahi, I. K., Putra, D. H., Sonia, D., & Fannya, P. (2025). Assessment of readiness for electronic medical record implementation in the inpatient unit of Port Hospital, Jakarta, Indonesia. *Journal of Community Medicine and Public Health Research, 6*(1). https://doi.org/10.20473/jcmphr.v6i1.61963

Grand View Research. (2025). *Digital health market (2025–2030): Digital health market size, share & trends analysis report*. https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/digital-health-market

Hidayat, N., Hubeis, M., Sukmawati, A., & Akbar, B. M. B. (2022). Analisa kondisi sumber daya manusia lintas generasi pada era revolusi industri 4.0 di Indonesia: Tinjauan literatur. *Jurnal Jaminan Kesehatan Nasional, 2*(2), 87–108. https://doi.org/10.53756/jjkn.v2i2.58

Kasoju, N., Remya, N. S., Sasi, R., Sujesh, S., Soman, B., Kesavadas, C., Muraleedharan, C. V., Varma, P. R. H., & Behari, S. (2023). Digital health: Trends, opportunities and challenges in medical devices, pharma and biotechnology. *CSIT, 11*(1), 11–30. https://doi.org/10.1007/s40012-023-00380-3

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 tentang rekam medis*. Kementerian Kesehatan RI.

Kementerian Kesehatan RI. (2025). *Profil kesehatan Indonesia 2024*. Kementerian Kesehatan RI.

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

Kotzias, K., Bukhsh, F. A., Daneva, M., Abhishta, A., & Arachchige, J. J. (2023). Industry 4.0 and healthcare: Context, applications, benefits and challenges. *IET Software, 17*(3), 195–248. https://doi.org/10.1049/sfw2.12074

Murima, W. H., Prayogi, A. R. Y., Rahvy, A. P., Djunaedi, N., & Dhamanti, I. (2022). Telemedicine use in health facility during COVID-19 pandemic: Literature review. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia, 10*(2), 251–260. https://doi.org/10.20473/jaki.v10i2.2022.251-260

Mustapha, I., Khan, N., Qureshi, M. I., Harasis, A. A., & Van, N. T. (2022). Impact of Industry 4.0 on healthcare: A systematic literature review (SLR) from the last decade. *International Journal of Interactive Mobile Technologies, 15*(18), 116–128. https://doi.org/10.3991/ijim.v15i18.25531

Nugroho, T. A., Mufreni, A., Wulandari, R. Y., & Wijayanto, W. P. (2022). Effectiveness of the use hospital information and management system (SIMRS) for services based on HOT-Fit theory. *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan, 7*(1), 55–60. https://doi.org/10.30604/jika.v7iS1.1199

Silvalena, & Syakurah, R. A. (2022). Pemanfaatan dan persepsi telemedicine di Indonesia: Pandangan penyedia layanan kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas, 16*(1). https://doi.org/10.24893/jkma.v16i1.1044