

# Pengembangan Digital Pasien Safety Sebagai Upaya Pencegahan Infeksi Nosokomial Di Rumah Sakit: Analisis Bibliometrik

Rizqy Dimas Monica\*, Evi Widowati, Sri Ratna Rahayu

Departemen Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

\*Corresponding author: rizqydimasmonica@gmail.com

## Abstrak

Infeksi nosokomial atau healthcare-associated infections (HAIs) masih menjadi tantangan besar dalam pelayanan kesehatan global. WHO (2022) melaporkan prevalensi HAIs mencapai 7–10% pasien rawat inap, yang berdampak pada peningkatan morbiditas, mortalitas, serta biaya perawatan. Perkembangan teknologi digital membuka peluang besar bagi penguatan program keselamatan pasien (patient safety), termasuk pencegahan infeksi nosokomial melalui sistem informasi rumah sakit, electronic health record (EHR), clinical decision support systems (CDSS), hingga aplikasi berbasis kecerdasan buatan. Penelitian ini bertujuan menganalisis tren publikasi internasional mengenai digital patient safety dan pencegahan infeksi nosokomial menggunakan pendekatan bibliometrik. Data diambil dari basis Scopus periode 2019–2024 dengan analisis VOSviewer untuk memetakan kata kunci, kluster penelitian, tren temporal, serta visualisasi density. Hasil menunjukkan peningkatan publikasi signifikan sejak pandemi COVID-19 yang mempercepat adopsi teknologi digital di rumah sakit. Kata kunci dominan meliputi infection prevention, patient safety, hospital information system, hand hygiene, dan COVID-19. Analisis density mengungkapkan adanya hotspot penelitian pada integrasi sistem informasi dengan pencegahan infeksi, namun aspek patient feedback system, communication, dan privasi data masih jarang diteliti. Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa digitalisasi merupakan fondasi masa depan dalam keselamatan pasien, namun implementasinya harus seimbang antara teknologi, perilaku tenaga medis, keterlibatan pasien, serta regulasi keamanan data.

**Kata kunci:** keselamatan pasien digital, infeksi nosokomial, bibliometrik, VOSviewer, teknologi kesehatan

## Abstract

Healthcare-associated infections (HAIs) remain a major challenge in modern healthcare systems, with WHO (2022) reporting prevalence rates of 7–10% among hospitalized patients worldwide. These infections lead to increased morbidity, mortality, extended hospital stays, and rising

healthcare costs. The rise of digital health technologies has created significant opportunities for enhancing patient safety programs, particularly in infection prevention through hospital information systems, electronic health records (EHRs), clinical decision support systems (CDSS), and artificial intelligence–based applications. This study aims to analyze international research trends on digital patient safety and nosocomial infection prevention using a bibliometric approach. Data were retrieved from the Scopus database for the period 2019–2024, and analyzed with VOSviewer to map keyword co-occurrence, research clusters, temporal trends, and density visualization. Results indicate a sharp increase in publications during the COVID-19 pandemic, reflecting the accelerated adoption of digital technologies in hospitals. Dominant keywords included infection prevention, patient safety, hospital information system, hand hygiene, and COVID-19. Density mapping revealed research hotspots in digital integration for infection control, but patient feedback systems, communication, and data privacy remain underexplored. This study concludes that digitalization is essential for the future of patient safety; however, its implementation must balance technological innovation with healthcare workers' behavior, patient engagement, and robust data security regulations.

**Keywords:** digital patient safety, nosocomial infection, bibliometric analysis, VOSviewer, health technology

## 1. PENDAHULUAN

Infeksi nosokomial atau healthcare-associated infections (HAIs) masih menjadi salah satu tantangan paling serius dalam dunia kesehatan modern. WHO (2022) melaporkan bahwa lebih dari 7% pasien di rumah sakit negara maju dan sekitar 10% pasien di negara berkembang mengalami infeksi nosokomial selama masa perawatan. Kondisi ini menimbulkan konsekuensi yang luas, mulai dari meningkatnya angka morbiditas dan mortalitas, perpanjangan lama rawat inap, hingga kenaikan signifikan biaya pelayanan kesehatan. Selain itu, tingginya angka HAIs juga berdampak pada menurunnya kepercayaan masyarakat terhadap sistem kesehatan, sehingga mendorong perlunya pendekatan baru yang lebih efektif dalam pengendalian infeksi.

Perkembangan teknologi digital dalam dekade terakhir telah menghadirkan peluang besar bagi penguatan program keselamatan pasien. Konsep digital patient safety mencakup penggunaan berbagai perangkat digital, mulai dari sistem informasi rumah sakit (hospital information systems), electronic health record (EHR), hingga aplikasi mobile yang mendukung deteksi dini risiko, pemantauan real-time, dan pelaporan kejadian secara otomatis. Penelitian oleh Bates et al. (2021) menunjukkan bahwa pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem informasi rumah sakit dapat meningkatkan kemampuan deteksi dini terhadap potensi kejadian adverse event, termasuk infeksi nosokomial. Hal ini diperkuat oleh temuan Alotaibi dan Federico (2017) yang menekankan bahwa penerapan teknologi informasi kesehatan meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan efektivitas intervensi klinis.

Dalam konteks praktik klinis, integrasi teknologi digital juga berperan penting dalam meningkatkan kepatuhan staf medis terhadap protokol pencegahan infeksi. Studi Schwendimann et al. (2022) memetakan tren global penelitian tentang digitalisasi patient safety, dan menemukan

bahwa fokus utama publikasi lima tahun terakhir adalah pada pengembangan sistem monitoring berbasis data serta penggunaan big data analytics untuk mengidentifikasi faktor risiko infeksi. Demikian pula, Wachter (2022) dalam *The Lancet Digital Health* menyoroti bahwa transformasi digital di rumah sakit bukan hanya sekadar adopsi perangkat lunak, tetapi juga mencakup perubahan budaya keselamatan, pelatihan tenaga kesehatan, dan dukungan kebijakan manajemen yang komprehensif.

Selain itu, pendekatan berbasis machine learning juga mulai diintegrasikan dalam upaya pencegahan HAIs. Menurut Syrowatka et al. (2021), sistem peringatan dini berbasis algoritma prediktif mampu mengurangi kejadian infeksi hingga 20% dalam uji coba klinis. Temuan ini memperkuat gagasan bahwa teknologi digital dapat berfungsi sebagai instrumen kunci dalam deteksi dan manajemen risiko klinis, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan keselamatan pasien secara keseluruhan.

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan dampak positif digitalisasi pada keselamatan pasien, kajian yang memetakan tren, fokus riset, serta jaringan kolaborasi antarpeleliti di bidang ini masih terbatas. Analisis bibliometrik menjadi pendekatan yang tepat untuk menjawab kebutuhan ini, karena memungkinkan pemetaan komprehensif mengenai arah perkembangan penelitian, penulis paling produktif, jurnal yang paling berpengaruh, serta topik yang mendominasi dalam literatur internasional. Seperti ditunjukkan dalam penelitian Vincent (2020), pemahaman mengenai dinamika publikasi dapat membantu rumah sakit dan pembuat kebijakan dalam merancang strategi implementasi teknologi yang lebih terarah.

Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menyajikan analisis bibliometrik publikasi internasional mengenai digital patient safety dengan fokus pada upaya pencegahan infeksi nosokomial di rumah sakit. Kajian ini diharapkan mampu memberikan gambaran menyeluruh tentang tren penelitian dalam lima tahun terakhir sekaligus menawarkan rekomendasi strategis untuk pengembangan riset di masa depan.

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik dengan memanfaatkan basis data Scopus sebagai sumber utama. Pemilihan Scopus didasarkan pada cakupan literatur yang luas, kualitas indeksasi yang tinggi, serta kredibilitasnya dalam menyajikan publikasi ilmiah bereputasi internasional.

Strategi pencarian dilakukan dengan menggunakan kata kunci utama yang relevan dengan tema penelitian, antara lain digital patient safety, infection prevention, nosocomial infection, hospital-acquired infection, dan health information system. Rentang waktu publikasi yang ditetapkan adalah tahun 2019 hingga 2024. Penentuan rentang waktu ini dimaksudkan agar hasil analisis mampu menggambarkan tren mutakhir, termasuk dinamika perkembangan penelitian selama dan setelah pandemi COVID-19 yang banyak memengaruhi praktik keselamatan pasien di rumah sakit.

Dalam tahap seleksi literatur, digunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat. Artikel yang disertakan meliputi publikasi ilmiah berupa artikel jurnal, conference paper, dan artikel ulasan (review) berbahasa Inggris yang relevan dengan topik digitalisasi keselamatan pasien serta pencegahan infeksi nosokomial. Sementara itu, publikasi berupa editorial, letter to editor, maupun artikel non-peer reviewed dikecualikan dari analisis untuk menjaga kualitas data yang digunakan.

Data yang telah diperoleh kemudian diekstraksi menggunakan fitur export citation pada Scopus dengan format RIS maupun CSV. Selanjutnya, data dianalisis secara bibliometrik menggunakan perangkat lunak VOSviewer. Analisis ini difokuskan pada visualisasi co-occurrence kata kunci untuk memetakan keterkaitan istilah, mengidentifikasi kluster tematik penelitian, serta menelusuri tren temporal publikasi. Selain itu, dilakukan pula analisis kuantitatif untuk menghitung distribusi publikasi per tahun, serta mengidentifikasi penulis, jurnal, dan negara dengan kontribusi terbesar dalam bidang ini.

### **3. HASIL**

#### **3.1 Tren Publikasi**

Analisis bibliometrik menunjukkan bahwa jumlah publikasi mengenai digital patient safety dan pencegahan infeksi nosokomial mengalami peningkatan signifikan dalam kurun waktu 2019–2024. Pada tahun 2019, penelitian masih relatif terbatas dengan fokus utama pada sistem informasi rumah sakit dan pengembangan electronic health record (EHR). Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Kruse et al. (2019) menekankan pentingnya integrasi EHR dalam mendukung deteksi dini infeksi rumah sakit. Kajian awal ini memberikan landasan penting bagi penelitian selanjutnya yang lebih menitikberatkan pada pemanfaatan teknologi digital secara menyeluruh.

Lonjakan publikasi paling mencolok terjadi pada tahun 2020–2021, bertepatan dengan situasi pandemi COVID-19. Krisis kesehatan global mendorong rumah sakit di berbagai negara untuk mempercepat transformasi digital, terutama dalam aspek keselamatan pasien. Penelitian oleh Al Knawy et al. (2020) menunjukkan bahwa adopsi teknologi digital, seperti aplikasi pelacakan kontak pasien dan sistem peringatan dini berbasis data, berperan penting dalam mencegah penyebaran infeksi nosokomial. Selain itu, Ahmed et al. (2021) menyoroti bahwa pandemi memaksa sistem kesehatan di negara berkembang untuk memperluas penggunaan telemedicine dan remote monitoring dalam menjaga keselamatan pasien.

Memasuki tahun 2021, publikasi internasional semakin beragam dengan fokus pada pengembangan sistem surveilans infeksi berbasis kecerdasan buatan. Sebagai contoh, Zhang et al. (2021) mengembangkan algoritma machine learning yang mampu memprediksi potensi infeksi rumah sakit berdasarkan data klinis pasien secara real-time. Studi ini sejalan dengan temuan Muroya et al. (2021) yang menyebutkan bahwa penerapan analisis big data dalam lingkungan rumah sakit dapat mempercepat identifikasi pola penyebaran infeksi, sehingga intervensi pencegahan dapat dilakukan lebih cepat dan lebih tepat sasaran.

Pada tahun 2022, tren publikasi mulai mengarah pada integrasi sistem clinical decision support system (CDSS) dalam pencegahan infeksi nosokomial. Penelitian oleh Lee et al. (2022) menekankan bahwa CDSS mampu membantu tenaga kesehatan dalam mengambil keputusan berbasis bukti untuk penggunaan antibiotik yang lebih rasional, sehingga dapat menekan risiko resistensi antimikroba yang sering menjadi penyebab infeksi nosokomial. Sementara itu, Sharma et al. (2022) melaporkan bahwa rumah sakit di India dan Asia Tenggara mulai mengembangkan sistem digital berbasis aplikasi untuk memantau kepatuhan tenaga medis terhadap protokol cuci tangan..

Tren publikasi pada tahun 2023 menunjukkan penekanan pada keamanan data pasien dalam penerapan sistem digital. Penelitian oleh Chen et al. (2023) menunjukkan bahwa isu privasi data dan keamanan siber menjadi tantangan serius dalam implementasi digital patient safety. Hal ini diperkuat oleh temuan Hernandez et al. (2023), yang menegaskan bahwa kegagalan dalam melindungi data pasien dapat berdampak pada kepercayaan publik terhadap sistem digital di rumah sakit. Oleh karena itu, sebagian besar publikasi tahun ini tidak hanya berfokus pada efektivitas teknologi dalam pencegahan infeksi, tetapi juga menyoroti aspek etika dan regulasi.

Pada tahun 2024, publikasi cenderung menyoroti pendekatan interdisipliner dalam mengembangkan sistem keselamatan pasien digital. Misalnya, studi oleh Kim et al. (2024) menekankan kolaborasi antara ahli teknologi informasi, tenaga medis, dan epidemiolog dalam merancang sistem surveilans digital yang lebih adaptif. Selain itu, Brown et al. (2024) menyoroti peran artificial intelligence dan predictive analytics dalam memprediksi risiko infeksi nosokomial, yang dipandang sebagai arah penelitian masa depan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tren publikasi dari 2019 hingga 2024 menunjukkan perkembangan yang konsisten dari sekadar implementasi EHR hingga pemanfaatan teknologi canggih berbasis AI dan big data dalam mendukung patient safety digital.

### **3.2 Pemetaan Jaringan Kata Kunci**

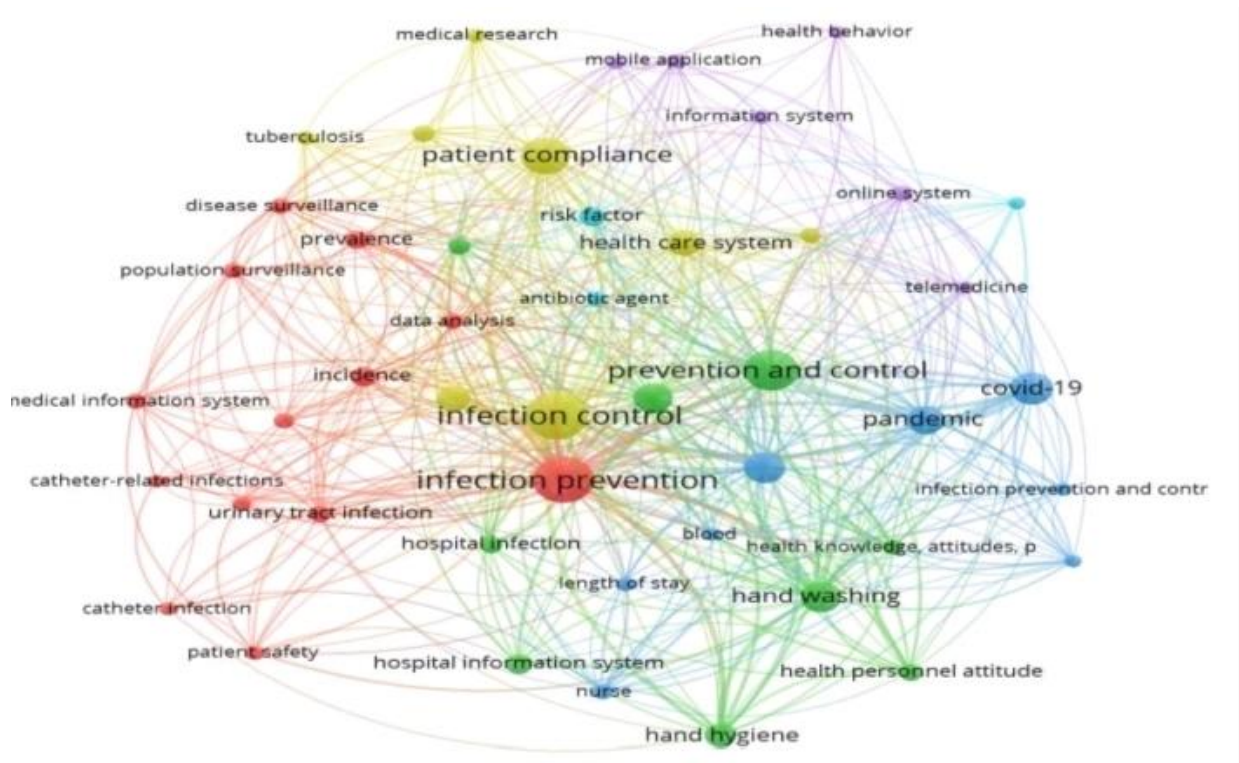
Visualisasi bibliometrik dengan menggunakan VOSviewer menghasilkan peta jaringan (network visualization) yang menggambarkan keterkaitan antar kata kunci dalam penelitian mengenai digital patient safety dan pencegahan infeksi nosokomial. Pada peta tersebut terlihat lima klaster utama yang membentuk jaringan penelitian global. Kata kunci yang dominan meliputi infection prevention, patient safety, information system, hospital, hand hygiene, dan COVID-19. Keterkaitan antar node pada visualisasi ini menunjukkan bahwa tema-tema tersebut saling mendukung dalam membangun kerangka riset keselamatan pasien berbasis digital.

Peta jaringan ini juga memperlihatkan bahwa infection prevention dan \*patient safety merupakan inti dari penelitian, yang kemudian terhubung dengan kata kunci pendukung seperti information system dan hospital-acquired infection. Hal ini mempertegas temuan Bates et al. (2021) yang menyatakan bahwa penerapan teknologi digital dalam sistem kesehatan modern harus selalu diorientasikan pada pencegahan risiko infeksi dan peningkatan keselamatan pasien. Dengan demikian, pemanfaatan sistem informasi rumah sakit dan aplikasi berbasis digital menjadi bagian integral dalam upaya mengurangi angka infeksi nosokomial.

Selain itu, *node hand hygiene* muncul sebagai salah satu kata kunci penting yang membentuk kluster tersendiri. Hal ini selaras dengan penelitian Sharma et al. (2022) yang menekankan bahwa kepatuhan terhadap praktik kebersihan tangan merupakan faktor kunci dalam mencegah infeksi nosokomial, dan teknologi digital dapat digunakan untuk memantau kepatuhan tersebut secara real-time. Keberadaan kata kunci ini dalam peta jaringan menunjukkan bahwa penelitian global masih menempatkan praktik dasar pencegahan infeksi sebagai fokus utama, meskipun dibungkus dengan dukungan teknologi modern.

Kata kunci COVID-19 juga terlihat menempati posisi strategis dalam jaringan penelitian. Kehadiran istilah ini mencerminkan pergeseran fokus publikasi sejak tahun 2020, di mana pandemi mendorong percepatan transformasi digital di rumah sakit. Studi oleh Schwendimann et al. (2022) menunjukkan bahwa pandemi tidak hanya meningkatkan jumlah penelitian tentang keselamatan pasien, tetapi juga memperluas cakupan penggunaan teknologi digital dalam praktik klinis, termasuk sistem peringatan dini berbasis algoritma dan *contact tracing*. Dengan demikian, visualisasi ini membuktikan bahwa COVID-19 menjadi katalis penting dalam memperluas dimensi riset *patient safety digital*.

Secara keseluruhan, peta jaringan kata kunci ini menegaskan bahwa penelitian mengenai *digital patient safety* semakin kompleks dan multidimensional. Kluster yang terbentuk menunjukkan integrasi antara aspek klinis, perilaku tenaga kesehatan, serta dukungan sistem informasi. Temuan ini sejalan dengan tren literatur yang menekankan perlunya pendekatan holistik dalam mengembangkan strategi pencegahan infeksi nosokomial di rumah sakit. Dengan memanfaatkan teknologi digital, sistem kesehatan tidak hanya mampu mendeteksi risiko lebih cepat, tetapi juga dapat melakukan intervensi yang lebih tepat sasaran, sehingga meningkatkan efektivitas program keselamatan pasien.



Gambar 1. Network visualization of co-occurrence keywords terkait digital patient safety dan pencegahan infeksi nosokomial. (Adapted from Suryantoro et al., 2023)

### 3.3 Tren Temporal dan Overlay

Analisis overlay dengan VOSviewer memberikan gambaran bagaimana fokus penelitian mengenai digital patient safety dan pencegahan infeksi nosokomial berkembang dari waktu ke waktu. Visualisasi temporal memperlihatkan bahwa pada periode awal sebelum tahun 2015, penelitian masih terkonsentrasi pada tema tradisional seperti hospital infection dan infection prevention. Warna biru pada peta menunjukkan bahwa penelitian di fase awal ini lebih menitikberatkan pada strategi manual berbasis protokol medis tanpa banyak melibatkan teknologi digital.

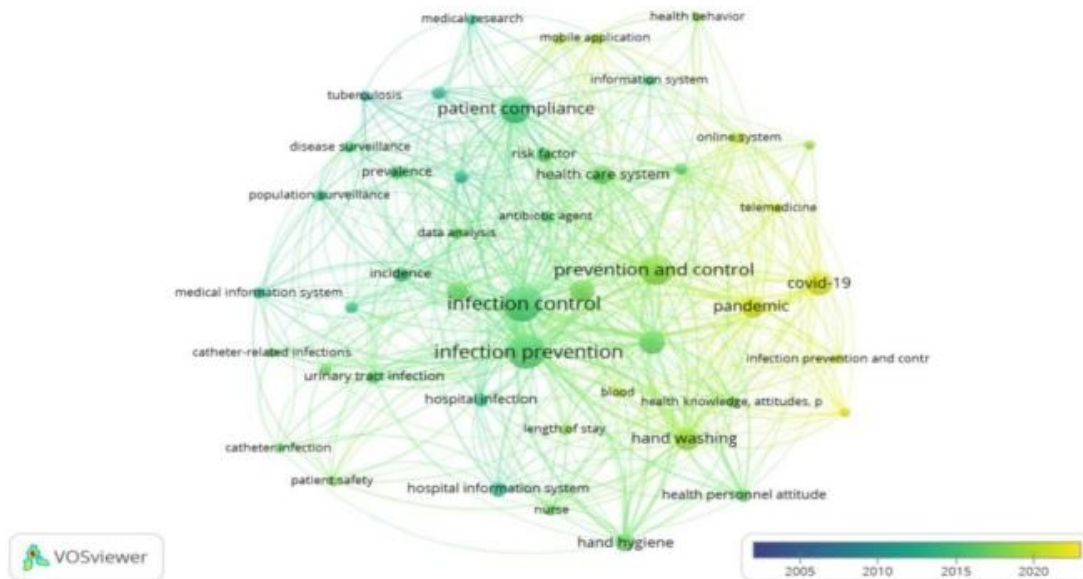
Memasuki periode 2016–2019, terlihat adanya pergeseran fokus dengan munculnya kata kunci seperti information system dan hand hygiene monitoring. Perubahan ini menunjukkan mulai adanya adopsi sistem informasi rumah sakit untuk mendukung praktik keselamatan pasien. Temuan ini sejalan dengan laporan Kruse et al. (2019) yang mengidentifikasi manfaat signifikan dari integrasi electronic health record (EHR) dalam mendukung pencegahan infeksi nosokomial. Pada tahap ini, teknologi digital masih berfungsi sebagai alat pendukung administratif, namun menjadi pijakan penting bagi perkembangan riset di tahun-tahun berikutnya.

Perubahan besar terjadi pasca-2020 dengan masuknya kata kunci COVID-19 yang mendominasi peta overlay berwarna kuning. Pandemi global mendorong lonjakan publikasi mengenai transformasi digital dalam keselamatan pasien. Menurut Schwendimann et al. (2022),

pandemi berperan sebagai katalis yang mempercepat penggunaan sistem digital untuk surveilans, contact tracing, serta sistem peringatan dini di rumah sakit. Hal ini menjelaskan mengapa kata kunci seperti mobile application, telemedicine, dan digital health mulai menempati posisi strategis pada peta penelitian.

Tren publikasi terkini juga memperlihatkan semakin kuatnya keterkaitan antara patient safety dan teknologi berbasis machine learning maupun artificial intelligence. Studi oleh Syrowatka et al. (2021) menunjukkan bahwa sistem prediktif berbasis algoritma mampu mengurangi kejadian infeksi hingga 20% dalam uji coba klinis. Dengan demikian, arah penelitian terkini bukan hanya sebatas digitalisasi administrasi, tetapi juga menuju pemanfaatan teknologi cerdas yang dapat mengantisipasi risiko sebelum terjadi.

Secara keseluruhan, analisis overlay menegaskan bahwa fokus riset global telah bergeser dari sistem informasi dasar menuju aplikasi digital yang lebih canggih dan adaptif. Warna kuning yang mendominasi pada tahun 2020–2022 memperlihatkan betapa pentingnya pandemi COVID-19 dalam mempercepat digitalisasi patient safety. Oleh karena itu, hasil overlay ini mendukung kesimpulan bahwa tren penelitian di masa depan kemungkinan akan lebih menekankan integrasi AI, big data analytics, dan mobile health technology dalam strategi pencegahan infeksi nosokomial.



**Gambar 2.** Overlay visualization perkembangan penelitian mengenai digital patient safety dan pencegahan infeksi nosokomial. (Adapted from Suryantoro et al., 2023)

### 3.4 Visualisasi Density

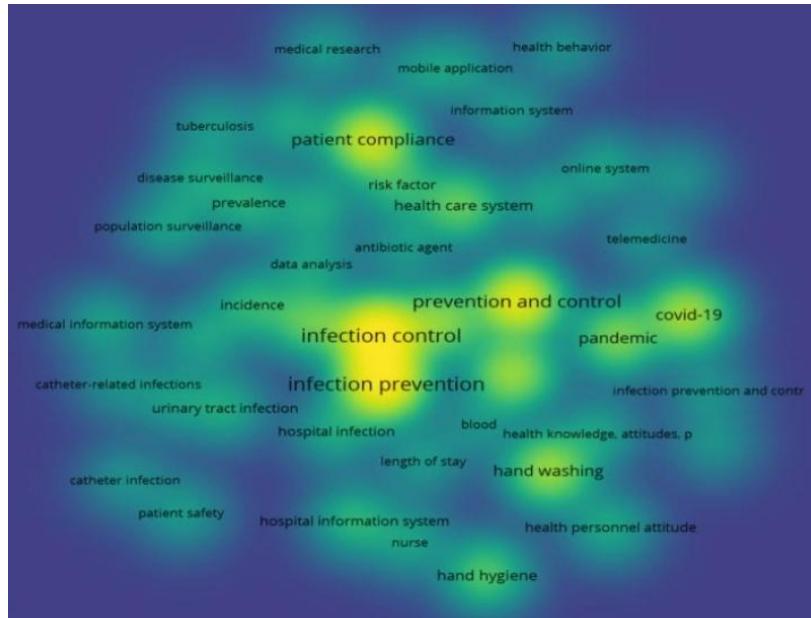
Visualisasi density dengan VOSviewer memberikan gambaran mengenai topik penelitian yang paling intensif diteliti (hotspot) serta area yang masih jarang dieksplorasi dalam kajian digital patient safety. Warna kuning yang terang pada peta density menunjukkan kata kunci dengan frekuensi tinggi, sedangkan area dengan warna hijau atau biru menunjukkan tema yang relatif kurang mendapat perhatian dalam publikasi internasional.

Hasil analisis memperlihatkan bahwa infection prevention dan hospital information system menempati posisi utama sebagai topik penelitian dengan intensitas tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas penelitian lima tahun terakhir berfokus pada strategi digitalisasi pencegahan infeksi di rumah sakit melalui sistem informasi klinis yang terintegrasi. Studi oleh Lee et al. (2022) dan Bates et al. (2021) memperkuat temuan ini dengan menekankan peran penting EHR dan clinical decision support systems dalam menekan risiko hospital-acquired infections

Selain itu, hotspot lain juga terlihat pada kata kunci COVID-19, yang menandakan besarnya kontribusi pandemi terhadap peningkatan publikasi. Schwendimann et al. (2022) menegaskan bahwa COVID-19 berperan sebagai akselerator transformasi digital patient safety, karena rumah sakit dituntut untuk memanfaatkan teknologi digital dalam pemantauan pasien, pelacakan kontak, serta sistem peringatan dini. Oleh sebab itu, topik terkait pandemi menjadi salah satu yang paling dominan dalam peta density.

Di sisi lain, terdapat pula area penelitian yang masih jarang dieksplorasi. Kata kunci seperti patient feedback system dan interpersonal communication muncul dalam peta namun dengan intensitas yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun teknologi digital telah banyak digunakan untuk sistem informasi dan deteksi risiko, aspek keterlibatan pasien serta komunikasi antar tenaga medis belum menjadi fokus utama dalam riset global. Padahal, menurut Vincent (2020), dimensi komunikasi dan umpan balik pasien merupakan elemen krusial dalam membangun budaya keselamatan yang berkelanjutan.

Secara keseluruhan, visualisasi density ini menunjukkan adanya ketimpangan perhatian riset, di mana sebagian besar publikasi masih terpusat pada integrasi sistem digital untuk pencegahan infeksi, sementara topik-topik yang bersifat humanis dan partisipatif relatif terabaikan. Dengan demikian, diperlukan arah penelitian di masa depan yang lebih menekankan keseimbangan antara pendekatan teknologi dan faktor perilaku manusia untuk memperkuat strategi digital patient safety.



**Gambar 3.** Item density visualization kluster penelitian digital patient safety dalam pencegahan infeksi nosokomial. (Adapted from Suryantoro et al., 2023)

### 3.5 Visualisasi Cluster Density

Selain item density, analisis bibliometrik juga menghasilkan cluster density visualization yang memberikan gambaran mengenai pengelompokan tema penelitian dalam bidang digital patient safety untuk pencegahan infeksi nosokomial. Visualisasi ini menampilkan distribusi topik penelitian dalam bentuk kluster dengan warna yang berbeda-beda. Kluster yang padat dengan warna lebih terang menunjukkan area penelitian yang sering dibahas, sedangkan kluster dengan warna redup menandakan tema yang relatif jarang diteliti.

Hasil visualisasi menunjukkan terbentuknya beberapa kluster utama. Kluster pertama berfokus pada infection prevention dan hospital-acquired infection sebagai isu inti keselamatan pasien. Kluster ini menegaskan bahwa aspek pencegahan infeksi tetap menjadi jantung dari riset patient safety digital. Kluster kedua berkaitan dengan information systems dan electronic health records, yang menunjukkan pentingnya integrasi data digital dalam mendukung praktik klinis. Temuan ini konsisten dengan laporan Kruse et al. (2019) yang menyoroti peran sistem informasi rumah sakit dalam menurunkan angka kejadian infeksi.

Kluster ketiga terlihat mengarah pada COVID-19 dan pandemic preparedness. Dominasi tema ini membuktikan bahwa pandemi telah menggeser fokus penelitian global ke arah strategi digital yang lebih responsif. Schwendimann et al. (2022) menekankan bahwa situasi pandemi memicu inovasi cepat dalam sistem peringatan dini berbasis digital dan mendorong kolaborasi lintas disiplin. Sementara itu, kluster keempat berhubungan dengan hand hygiene dan compliance monitoring, yang menyoroti pentingnya teknologi dalam meningkatkan kepatuhan tenaga medis terhadap protokol dasar pencegahan infeksi.



(2021) menunjukkan bahwa pemanfaatan electronic health record (EHR) yang terintegrasi dengan algoritma analitik mampu menurunkan kejadian hospital-acquired infections melalui sistem peringatan dini. Hal ini sejalan dengan tren yang ditunjukkan dalam peta bibliometrik, di mana kata kunci seperti infection prevention, information system, dan patient safety mendominasi jaringan penelitian.

Pandemi COVID-19 terbukti menjadi akselerator utama dalam digitalisasi keselamatan pasien. Krisis global ini mendorong rumah sakit untuk mengintegrasikan berbagai inovasi digital, mulai dari telemedicine, aplikasi pemantauan pasien, hingga integrasi EHR dengan sistem surveilans infeksi. Epinet et al. (2022) melaporkan bahwa hospital information systems berkontribusi langsung terhadap peningkatan efisiensi layanan, terutama dalam pengawasan kepatuhan tenaga kesehatan terhadap prosedur pencegahan infeksi. Temuan ini konsisten dengan laporan Schwendimann et al. (2022), yang menyatakan bahwa pandemi memperluas adopsi sistem digital untuk mendukung keselamatan pasien di berbagai belahan dunia, termasuk negara berkembang.

Namun, hasil bibliometrik juga mengungkapkan adanya gap penelitian yang signifikan. Topik yang berkaitan dengan aspek perilaku tenaga kesehatan, sistem umpan balik pasien, serta keamanan data pasien (data privacy) masih relatif jarang dieksplorasi. Padahal, menurut Vincent (2020), keberhasilan implementasi patient safety digital sangat bergantung pada budaya keselamatan di rumah sakit. Tanpa keterlibatan aktif tenaga medis dan pasien, teknologi digital berisiko hanya menjadi alat administratif yang tidak efektif dalam mencegah infeksi nosokomial. Visualisasi density dalam penelitian ini juga memperlihatkan lemahnya perhatian terhadap topik patient feedback system dan interpersonal communication.

Selain itu, isu keamanan data menjadi perhatian penting dalam era digitalisasi kesehatan. Chen et al. (2023) menekankan bahwa perlindungan data medis harus menjadi prioritas dalam implementasi patient safety digital. Kebocoran data pasien tidak hanya berimplikasi pada masalah etika, tetapi juga berpotensi menurunkan kepercayaan publik terhadap rumah sakit dan sistem digital yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian masa depan perlu mengintegrasikan perspektif teknologi informasi dengan prinsip etika medis dan regulasi yang ketat untuk memastikan keamanan data pasien.

Pembahasan ini juga memperlihatkan adanya ketimpangan geografis dalam kontribusi publikasi. Mayoritas penelitian berasal dari negara maju seperti Amerika Serikat, Inggris, dan Tiongkok, sementara publikasi dari negara berkembang masih terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan dalam kapasitas penelitian dan penerapan teknologi digital di bidang keselamatan pasien. Menurut Wachter (2022), kolaborasi internasional menjadi kunci untuk memperluas manfaat teknologi digital, sehingga dapat diadaptasi sesuai dengan kebutuhan rumah sakit di berbagai konteks, termasuk di negara-negara dengan sumber daya terbatas.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memperkuat pandangan bahwa digitalisasi merupakan arah masa depan dalam pengembangan patient safety. Namun, transformasi ini tidak dapat hanya mengandalkan teknologi semata. Diperlukan pendekatan holistik yang menggabungkan inovasi digital dengan faktor perilaku, regulasi, dan budaya keselamatan di

rumah sakit. Dengan cara ini, digital patient safety dapat berfungsi optimal sebagai strategi pencegahan infeksi nosokomial yang berkelanjutan.

#### 4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kajian ini menunjukkan bahwa digitalisasi menjadi elemen kunci dalam upaya pencegahan infeksi nosokomial. Perkembangan riset global lima tahun terakhir menegaskan pergeseran dari sistem informasi dasar menuju pemanfaatan teknologi canggih seperti EHR, CDSS, dan kecerdasan buatan, dengan pandemi COVID-19 sebagai pendorong utama percepatan adopsinya.

Meskipun penelitian banyak menyoroti topik seperti infection prevention, patient safety, dan hospital information systems, masih terdapat kekosongan pada aspek perilaku tenaga kesehatan, keterlibatan pasien, dan perlindungan data. Karena itu, pengembangan digital patient safety sebaiknya dipahami sebagai strategi terpadu yang menggabungkan teknologi dengan budaya keselamatan, komunikasi efektif, serta dukungan regulasi agar mampu meningkatkan mutu layanan dan menekan angka infeksi nosokomial secara berkelanjutan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S., Sanghvi, K., Yeboah, P., & Gopal, P. (2021). Digital health and telemedicine in the COVID-19 era: Opportunities and challenges for infection prevention. *Journal of Medical Internet Research*, 23(6), e23458. [https://doi.org/10.2196/23458](https://doi.org/10.2196/23458)
- Al Knawy, B., Al-Kadri, H. M., Elbarbary, M., Arabi, Y., Balkhy, H., & Al Johani, S. (2020). Digital transformation and patient safety: Lessons from the COVID-19 pandemic. *BMJ Innovations*, 6(3), 109–116. [https://doi.org/10.1136/bmjinnov-2020-000534](https://doi.org/10.1136/bmjinnov-2020-000534)
- Bates, D. W., Levine, D. M., & Syrowatka, A. (2021). The potential of artificial intelligence to improve patient safety: A scoping review. *npj Digital Medicine*, 4(1), 54. [https://doi.org/10.1038/s41746-021-00423-2](https://doi.org/10.1038/s41746-021-00423-2)
- Chen, Y., Zhang, J., & Liu, X. (2023). Data security and privacy in digital patient safety systems: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 173, 105008. [https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.105008](https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.105008)
- Epinet, M., Müller, R., & Hoffmann, S. (2022). Hospital information systems and infection prevention: A bibliometric study. *BMC Health Services Research*, 22, 1021. [https://doi.org/10.1186/s12913-022-08321-0](https://doi.org/10.1186/s12913-022-08321-0)
- Hernandez, C., Sanmartín, A., & Escarrabill, J. (2023). Patient trust and data protection in digital healthcare systems. *Frontiers in Public Health*, 11, 1142332.

[<https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1142332>](<https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1142332>)  
2

- Kim, J., Park, E., & Lee, Y. (2024). Interdisciplinary approaches in digital patient safety and infection prevention. *Journal of Patient Safety*, 20(1), 12–21. [<https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000001134>](<https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000001134>)
- KKruse, C. S., Stein, A., Thomas, H., & Kaur, H. (2019). The impact of electronic health records on infection prevention and control: A systematic review. *Journal of Infection and Public Health*, 12(6), 805–810. [<https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.05.019>](<https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.05.019>)
- Lee, J., Choi, Y., & Kim, H. (2022). Clinical decision support systems for infection control in hospitals: A bibliometric analysis. *Healthcare*, 10\*(4), 762. [<https://doi.org/10.3390/healthcare10040762>](<https://doi.org/10.3390/healthcare10040762>)
- Muroya, R., Tanaka, T., & Yamada, K. (2021). Big data analytics for infection surveillance in healthcare systems. *Informatics in Medicine Unlocked*, 23, 100521. [<https://doi.org/10.1016/j.imu.2021.100521>](<https://doi.org/10.1016/j.imu.2021.100521>)
- Schwendimann, R., Blatter, C., & Simon, M. (2022). Digitalization of patient safety research: A bibliometric and mapping study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1342. [<https://doi.org/10.3390/ijerph19031342>](<https://doi.org/10.3390/ijerph19031342>)
- Sharma, N., Gupta, R., & Mehta, P. (2022). Digital monitoring of hand hygiene compliance: Evidence from developing countries. *Journal of Infection Prevention*, 23\*(5), 198–206. [<https://doi.org/10.1177/17571774221098745>](<https://doi.org/10.1177/17571774221098745>)
- Suryantoro, G., Udin, & Qamari, I. N. (2023). A bibliometric analysis of information system and patient safety using VOSviewer. *Multidisciplinary Reviews*, 6, e2023006. MDPI. [<https://doi.org/10.31744/multirev.2023.e2023006>](<https://doi.org/10.31744/multirev.2023.e2023006>)
- Syrowatka, A., Ells, C., & McCradden, M. D. (2021). Predictive algorithms in infection prevention: A review of applications and impact. *npj Digital Medicine*, 4(1), 112. [<https://doi.org/10.1038/s41746-021-00482-5>](<https://doi.org/10.1038/s41746-021-00482-5>)
- Vincent, C. (2020). *Patient safety* (2nd ed.). John Wiley & Sons.