

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rekam Medis Elektronik (RME) didefinisikan sebagai dokumen digital berisi data identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan, dan pelayanan yang diberikan kepada pasien. Berdasarkan Permenkes Nomor 24 Tahun 2022, setiap fasilitas pelayanan kesehatan di Indonesia wajib menyelenggarakan RME sebagai bagian dari transformasi digital pelayanan kesehatan. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan mutu layanan, keamanan data, serta integrasi sistem informasi kesehatan yang berkelanjutan.

Kesiapan infrastruktur menjadi elemen penting dalam implementasi RME. Infrastruktur ini mencakup perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, dan sumber daya manusia yang terlatih. Menurut teori sistem informasi, keberhasilan penerapan RME sangat bergantung pada integrasi dan interoperabilitas antar sistem elektronik yang digunakan. Dalam konteks ini, Permenkes Nomor 24 Tahun 2022 menegaskan bahwa infrastruktur RME harus mampu menjamin kerahasiaan, keutuhan, dan aksesibilitas data untuk mendukung operasional fasilitas kesehatan secara optimal.

Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya tantangan dalam implementasi RME akibat keterbatasan infrastruktur dan sumber daya manusia. Yaitu pada hasil penelitian oleh Kapitan dkk. (2023) tentang analisis kesiapan penerapan rekam medis mengungkapkan bahwa kurangnya pelatihan tenaga kesehatan dan

infrastruktur teknologi informasi menjadi kendala utama. Sementara itu, studi oleh Kori (2021) tentang kesiapan pengembangan rekam medis elektronik menyoroti bahwa kesiapan organisasi dan budaya kerja juga menjadi faktor krusial dalam keberhasilan implementasi RME. Kedua penelitian ini menegaskan pentingnya evaluasi dan penguatan infrastruktur untuk mendukung digitalisasi layanan kesehatan secara menyeluruh.

Studi pendahuluan di RSUD Ir. Soekarno Kabupaten Sukoharjo menunjukkan bahwa sistem RME sudah berjalan cukup stabil. Namun, pada pukul 10:00 – 12:00 siang, sistem sering mengalami perlambatan saat membuka data pasien akibat penggunaan secara bersamaan dari berbagai unit layanan dengan kecepatan unggah dan unduh berada pada angka 6 Mbps. Kondisi ini menghambat kelancaran kerja tenaga kesehatan, terutama di bagian pendaftaran dan pelayanan langsung. Meskipun protokol keamanan telah diterapkan dan sistem umumnya handal.

Dengan latar belakang tersebut, peneliti mengambil judul analisis tingkat kesiapan infrastruktur jaringan komunikasi dalam penerapan rekam kesehatan elektronik di RSUD Ir. Soekarno Kabupaten Sukoharjo.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana tingkat kesiapan infrastruktur jaringan komunikasi untuk sistem dalam penerapan rekam kesehatan elektronik di RSUD Ir. Soekarno Kabupaten Sukoharjo?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui tingkat kesiapan infrastruktur jaringan komunikasi dalam penerapan rekam kesehatan elektronik di RSUD Ir. Soekarno Kabupaten Sukoharjo.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui kesiapan infrastruktur jaringan komunikasi berdasarkan aspek kecepatan dan kestabilan dalam mendukung RME di RSUD Ir. Soekarno Kabupaten Sukoharjo.
- b. Mengetahui kesiapan infrastruktur jaringan komunikasi berdasarkan aspek kehandalan dalam mendukung RME di RSUD Ir. Soekarno Kabupaten Sukoharjo.
- c. Mengidentifikasi Faktor-Faktor Lain yang Mempengaruhi Tingkat Kesiapan Infrastruktur Jaringan Komunikasi di RSUD Ir. Soekarno Kabupaten Sukoharjo.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Peneliti akan memperoleh pemahaman yang mendalam tentang infrastruktur teknologi informasi di rumah sakit, khususnya kesiapan jaringan komunikasi dalam penerapan Rekam Medis Elektronik (RME).

2. Bagi Rumah Sakit

Rumah Sakit Umum Daerah Ir. Soekarno akan memperoleh gambaran yang jelas mengenai kesiapan infrastruktur jaringan komunikasi dalam mendukung penerapan RME, sehingga dapat merumuskan langkah-langkah strategis untuk meningkatkan kesiapan tersebut.

3. Bagi Akademi

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi penelitian-penelitian lanjutan yang fokus pada adopsi RME dan kesiapan infrastruktur teknologi informasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori yang Relevan

1. Rekam Medis Elektronik (RME)

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.24 tahun 2022 tentang Rekam Medis, Rekam Medis Elektronik merupakan salah satu subsistem dari sistem informasi fasilitas pelayanan kesehatan yang terhubung dengan subsistem informasi lainnya di fasilitas pelayanan kesehatan. Penyelenggaraan Rekam Medis Elektronik di fasilitas pelayanan kesehatan dilakukan oleh unit kerja tersendiri atau disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing fasilitas pelayanan kesehatan. Fasilitas pelayanan kesehatan harus menyusun Standar Prosedur Operasional penyelenggaraan rekam medis elektronik yang disesuaikan dengan kebutuhan dan sumber daya masing-masing fasilitas pelayanan kesehatan, dengan mengacu pada pedoman Rekam Medis Elektronik. Fasilitasi sebagaimana dimaksud meliputi penyediaan:

- a. Sistem Elektronik pada penyelenggaraan Rekam Medis Elektronik
- b. platform layanan dan standar interoperabilitas dan integrasi data kesehatan.

2. Jaringan Komunikasi dalam Sistem Informasi Kesehatan

Menurut Peter R. Monge dalam teori *Network Communication Theory*, jaringan komunikasi merupakan sistem hubungan yang terstruktur antara individu atau unit dalam organisasi, yang memungkinkan pertukaran informasi berlangsung secara efisien dan berkelanjutan. Dalam konteks sistem informasi kesehatan, jaringan komunikasi memegang peran vital dalam menjamin keterhubungan antar unit layanan, penyedia data, dan sistem manajemen informasi rumah sakit (SIMRS). Infrastruktur jaringan yang stabil dan terstandar memungkinkan sistem berjalan real-time, mendukung interoperabilitas, serta mencegah fragmentasi data saat terjadi beban akses tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Arifin dkk., (2021), yang menyatakan bahwa kinerja sistem informasi kesehatan sangat dipengaruhi oleh arsitektur jaringan komunikasi yang handal, khususnya pada sistem pelayanan publik berbasis digital.

3. Infrastruktur jaringan komunikasi

Infrastruktur jaringan komunikasi mencakup perangkat keras, perangkat lunak, dan teknologi yang mendukung transmisi data secara andal, cepat, dan aman. Komponen utama meliputi router, switch, server, dan media transmisi seperti kabel fiber optik atau jaringan nirkabel. Hayudini, (2021) menjelaskan bahwa kualitas infrastruktur jaringan sangat penting untuk memastikan reliabilitas dan keamanan dalam pengelolaan data, terutama dalam lingkungan yang memerlukan

interoperabilitas tinggi seperti di rumah sakit. Infrastruktur yang kuat memungkinkan sistem kesehatan bekerja secara efisien dengan meminimalkan hambatan komunikasi.

4. Kecepatan dan Kestabilan Jaringan

Kecepatan dan kestabilan jaringan merupakan komponen utama dalam menilai kualitas kinerja infrastruktur komunikasi data dalam sistem informasi. Menurut *Quality of Service (QoS) Theory*, performa jaringan dinilai dari empat parameter utama: bandwidth (kecepatan transfer data), delay (waktu tunda), jitter (variasi delay), dan packet loss (kehilangan paket data). Dalam konteks sistem informasi rumah sakit, terutama pada layanan berbasis SIMRS dan RME, kecepatan jaringan berfungsi untuk menjamin akses cepat terhadap data pasien secara real-time, sedangkan kestabilan jaringan menjamin kesinambungan koneksi tanpa gangguan yang bisa menimbulkan keterlambatan pelayanan atau hilangnya data.. Hal ini Mencakup:

a. *Bandwidth*

Bandwidth adalah kapasitas maksimal jalur komunikasi untuk mentransfer data dalam suatu jaringan dalam satuan waktu tertentu. Sering kali diukur dalam satuan bit per detik (bps), bandwidth mencerminkan kecepatan data yang dapat dikirim atau diterima melalui koneksi jaringan. Semakin besar *bandwidth*, semakin banyak data yang dapat dikirimkan dalam waktu yang sama, sehingga memengaruhi performa jaringan, terutama dalam

aplikasi yang memerlukan transfer data besar seperti video streaming atau gaming online. Konsep ini berbeda dengan kecepatan internet, meskipun sering disalahartikan, karena bandwidth lebih merujuk pada kapasitas saluran komunikasi.

b. Rekomendasi Bandwidth untuk Penyedia Layanan Kesehatan

Menurut *Assistant Secretary for Technology Policy* (2019), kebutuhan bandwidth sangat bergantung pada jenis penyedia layanan kesehatan dan aktivitas digital yang dilakukan, seperti akses ke catatan medis elektronik (EMR/EHR), telemedicine, dan pengunggahan citra medis. Rekomendasi tersebut dirancang untuk memastikan efisiensi, kelancaran operasional, dan keamanan dalam layanan kesehatan berbasis teknologi informasi.

Secara umum, rekomendasi bandwidth minimum adalah sebagai berikut:

- 1) Klinik Kecil / Praktik Dokter Individu: 4–10 Mbps, cukup untuk akses EHR dasar dan komunikasi elektronik.
- 2) Pusat Kesehatan Komunitas / Klinik Menengah: 10–25 Mbps, mendukung transfer data yang lebih besar dan konsultasi video dasar.
- 3) Rumah Sakit Regional Kecil: 25–100 Mbps, diperlukan untuk pencitraan medis, interoperabilitas data, dan layanan telemedis penuh.

- 4) Rumah Sakit Besar / Pusat Rujukan: 100 Mbps ke atas, untuk menangani transfer data besar secara simultan dari berbagai departemen serta layanan real-time seperti telesurgery atau pemantauan pasien jarak jauh.
 - 5) Layanan Kesehatan dengan Kebutuhan Tinggi (Radiologi, Kardiologi, dll.): Diperlukan bandwidth lebih tinggi tergantung pada volume dan jenis data yang dikelola.
- c. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) menurut Permenkes No. 82 Tahun 2013

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2013 menegaskan pentingnya penerapan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) sebagai elemen fundamental dalam pengelolaan rumah sakit. Peraturan ini menyatakan bahwa SIMRS bukan hanya alat administratif, melainkan instrumen strategis untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data dan peningkatan kualitas layanan.

Tujuan utama SIMRS menurut regulasi ini meliputi:

- 1) Peningkatan Efisiensi: Pengelolaan data medis, keuangan, dan logistik secara digital mengurangi duplikasi kerja dan mempercepat proses pelayanan.
- 2) Peningkatan Efektivitas: Informasi tersedia secara real-time, memungkinkan intervensi klinis dan administratif yang lebih tepat sasaran.

- 3) Profesionalisme: Mendorong standarisasi layanan dan pelaporan sesuai regulasi nasional dan internasional.
- 4) Peningkatan Kinerja: Pemantauan indikator layanan dan manajemen dapat dilakukan secara sistematis, mendukung perbaikan berkelanjutan.
- 5) Perluasan Akses dan Pelayanan: SIMRS memfasilitasi integrasi layanan dan komunikasi lintas unit atau dengan fasilitas kesehatan lainnya.

d. Delay

Delay adalah waktu tunda yang dibutuhkan oleh data untuk berpindah dari sumber ke tujuan dalam jaringan. Menurut *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON), delay terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu: processing delay, packetization delay, queuing delay, dan propagation delay. Delay yang tinggi akan menyebabkan keterlambatan dalam akses data dan menurunkan performa layanan, khususnya pada sistem real-time seperti Rekam Medis Elektronik (RME).

e. Jitter

Jitter merupakan variasi dalam waktu pengiriman antar paket data yang seharusnya konsisten. Variasi ini dapat menyebabkan ketidakteraturan pada tampilan data atau layanan berbasis jaringan, dan sangat berdampak pada kestabilan sistem. Menurut Riswarta &

Fath (2021), jitter merupakan hasil dari ketidakkonsistenan delay antar paket dan sering terjadi dalam jaringan dengan trafik padat atau pengelolaan bandwidth yang tidak optimal.

5. Keandalan Jaringan

Kehandalan jaringan komunikasi merujuk pada kemampuan infrastruktur jaringan dalam menjaga konektivitas yang konsisten, aman, dan minim gangguan untuk mendukung operasional sistem informasi secara berkelanjutan. Dalam teori *reliability system model*, aspek kehandalan mencakup stabilitas koneksi, proteksi dari gangguan eksternal (seperti serangan malware atau kegagalan perangkat keras), serta kemampuan pemulihan (recovery) saat terjadi kerusakan. Keandalan menjadi aspek krusial dalam sistem informasi rumah sakit karena berhubungan langsung dengan kontinuitas layanan dan keselamatan pasien.

Menurut Saputra (2017), kehandalan sistem informasi kesehatan sangat dipengaruhi oleh performa backbone jaringan, kebijakan keamanan data, dan mekanisme otorisasi yang terstruktur. Sementara itu, penelitian oleh Syaputri dkk. (2025) menekankan bahwa kombinasi antara perangkat keras yang memadai, kebijakan TI yang jelas, serta sistem backup otomatis dapat meningkatkan keandalan sistem secara signifikan. Hal ini mencakup:

a. *Firewall*

Firewall adalah perangkat keamanan jaringan yang mengontrol lalu lintas data berdasarkan aturan yang ditentukan. Fungsi utama firewall adalah mencegah akses tidak sah ke jaringan, melindungi data dari ancaman eksternal, dan memastikan komunikasi yang aman di dalam jaringan. (Sharma, t.t.) menyatakan bahwa firewall generasi berikutnya (Next-Generation Firewall) memiliki kemampuan deteksi ancaman canggih, termasuk inspeksi paket mendalam dan integrasi dengan teknologi cloud. Teknologi ini tidak hanya melindungi jaringan dari serangan cyber, tetapi juga mendukung kelancaran operasional sistem yang terhubung.

b. Enkripsi

Enkripsi adalah proses mengubah data menjadi format yang tidak dapat dibaca tanpa kunci dekripsi, bertujuan melindungi data dari akses yang tidak sah. (Khurana, 2021) menekankan bahwa enkripsi adalah komponen vital dalam strategi keamanan dunia maya, karena memastikan kerahasiaan informasi selama proses penyimpanan dan transmisi. Teknologi enkripsi modern, seperti Advanced Encryption Standard (AES), sering digunakan untuk memberikan perlindungan data yang kuat dalam berbagai aplikasi, termasuk sistem cloud dan komunikasi online

c. Autentifikasi

Autentifikasi dalam Sistem Manajemen Basis Data (SMBD) merupakan proses konfirmasi identitas dari pengguna ke basis data yang berada dalam sistem. Kapasitas bahwa hanya kepada pengguna yang memiliki hak saja yang dapat melakukan akses terhadap basis data, harus mampu diberikan oleh SMBD melalui proses autentifikasi tersebut. Setiap SMBD dapat memiliki sistem atau metode yang berbeda-beda dalam melakukan proses autentifikasi (Raharjo & Utami, 2022).

d. Otorisasi

Otorisasi dalam *PostgreSQL* secara sederhana bisa dikatakan dengan kalimat, “*siapa dia dan mampu melakukan apa terhadap objek atau entitas yang ada di dalam basis data*”. Secara umum otoritas ini dapat terbagi menjadi 3 komponen utama, yakni pengguna, peran, dan objek basis data. Setiap objek basis data dalam *PostgreSQL* misalnya, dapat diberikan hak akses tertentu kepada pengguna sesuai peran masing-masing dengan mengikuti suatu hierarki. Secara sederhana, hierarki dari hak akses terhadap objek-objek basis data di *PostgreSQL* (Raharjo & Utami, 2022).

e. Backup Data dan Replikasi

Backup dan replikasi merupakan 2 metode penyalinan data yang sering dijumpai dalam SMBD. Dua metode tersebut merupakan proses penting dalam SMBD yang berkaitan dengan

keamanan basis data, khususnya pada jaminan tetap tersedia (*availability*) data. Ancaman hilangnya data karena berbagai sebab tidak menutup kemungkinan dapat terjadi dalam sebuah SMBD, mulai dari karena kegagalan perangkat keras sampai dengan adanya insiden keamanan karena serangan *Malware* bisa terjadi dan mengakibatkan hilangnya data yang ada dalam SMBD.

Walaupun secara umum dapat dikatakan bahwa replikasi merupakan bagian dari backup. Namun demikian, terdapat perbedaan mendasar dari 2 metode tersebut. Perbedaan utama dari backup dan replikasi adalah pada tujuan yang hendak dicapai dari masing-masing proses. Jika backup berfokus pada penyalinan data pada waktu tertentu, sedangkan replikasi lebih ditujukan pada keberlanjutan sistem jika terjadi insiden keamanan. Secara umum SMBD relasional dapat menggunakan 3 metode untuk melakukan backup dan replikasi, yakni:

- 1) *SQL dump*
- 2) Sistem file
- 3) *Continuous Archiving*

(Raharjo & Utami, 2022).

6. Faktor – Faktor Lain yang Mempengaruhi Integritas dan Interoperabilitas Sistem

Selain aspek teknis seperti kecepatan, kestabilan, dan kehandalan jaringan, keberhasilan penerapan sistem informasi rumah

sakit juga dipengaruhi oleh sejumlah faktor lain yang bersifat struktural dan organisasional. Menurut Paramarta dkk. (2024), faktor-faktor tersebut mencakup kesiapan organisasi, budaya kerja digital, kebijakan manajemen TI, serta kapasitas SDM yang mendukung operasional sistem. Dukungan pelatihan berkelanjutan, antarmuka sistem yang ramah pengguna, dan penerapan standar interoperabilitas seperti HL7 dan FHIR juga menjadi komponen penting dalam memastikan sistem berjalan efektif dan terintegrasi. Hal ini mencakup:

a. Standar dan protokol: HL7 dan FHIR

Health Level Seven (HL7) dan *Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)* adalah standar yang dirancang untuk meningkatkan interoperabilitas dalam pertukaran data kesehatan. HL7 menyediakan kerangka kerja untuk komunikasi data kesehatan di berbagai sistem, sementara FHIR mempermudah pertukaran data dengan pendekatan berbasis *Application Programming Interface (API)*. (Saripalle dkk., 2019) menekankan bahwa FHIR memungkinkan interoperabilitas melalui modularitas, menjadikan data kesehatan dapat diakses dengan aman dan efisien menggunakan protokol *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)*. Implementasi standar ini mendukung integrasi berbagai sistem rekam medis elektronik secara global.

b. Kompatibilitas perangkat

Kompatibilitas perangkat merujuk pada kesesuaian antara perangkat keras yang digunakan (komputer, server, router, dan sebagainya) dengan kebutuhan teknis sistem informasi yang dijalankan, baik dari sisi kapasitas penyimpanan, kecepatan proses, maupun kemampuan menjalankan aplikasi. Menurut penelitian oleh Saputra (2016), keterbatasan kompatibilitas perangkat keras seringkali menjadi penyebab utama rendahnya performa sistem informasi di fasilitas kesehatan, karena sistem yang kompleks memerlukan dukungan spesifikasi teknis yang memadai agar berjalan optimal. Selain itu, sistem yang tidak kompatibel akan memperbesar risiko crash, error, atau lambatnya respons saat terjadi trafik tinggi.

c. Hardware dan Software

Implementasi EMR sangat bergantung pada perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang mendukung infrastruktur jaringan rumah sakit. Penggunaan teknologi seperti *cloud computing* telah memungkinkan pengelolaan data EMR yang lebih efisien, dengan memungkinkan akses data dari lokasi mana saja dan mengurangi kebutuhan investasi besar dalam infrastruktur lokal. (Malik dkk., 2018) menyatakan bahwa *cloud computing* berperan penting dalam menyediakan infrastruktur berbasis web yang mendukung penyimpanan data besar dan menghilangkan

kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak internal yang mahal. Teknologi ini memungkinkan skalabilitas dan fleksibilitas, sehingga sangat mendukung sistem EMR dalam memenuhi kebutuhan informasi medis secara real-time dan aman. (Malik dkk., 2018)

d. Ketersediaan sumber daya manusia yang kompeten dan pelatihan

Ketersediaan sumber daya manusia yang kompeten melibatkan pengembangan keterampilan melalui pelatihan yang relevan. (Flores dkk., 2020) memperkenalkan Human Capital 4.0, yang mencakup kompetensi yang mendukung kebutuhan teknologi modern melalui pendidikan dan pelatihan berbasis model industri.

e. Regulasi dan kebijakan

Standar Prosedur Operasional (SPO) adalah pedoman yang mengatur proses kerja untuk memastikan hasil yang konsisten dan sesuai standar. (Rahareng dkk., t.t.) menyatakan bahwa penerapan SPO dalam organisasi memberikan panduan kerja yang jelas bagi karyawan untuk mencapai kinerja optimal.

Menurut Marcelo dkk. (2022), interoperabilitas sistem informasi kesehatan tidak hanya bergantung pada kesiapan teknologi, tetapi juga pada keberadaan regulasi dan kebijakan nasional yang mendukung standar pertukaran data. Melalui pengalaman Asia eHealth Information Network (AeHIN), dibentuklah kerangka kerja interoperabilitas regional yang mengintegrasikan tiga pilar utama: tata kelola, arsitektur sistem, dan

standar kebijakan data. Regulasi yang kuat diperlukan untuk mendukung harmonisasi sistem antara institusi dan negara, termasuk kebijakan tentang privasi, keamanan data, dan persetujuan berbagi data kesehatan. Penyesuaian dengan standar global seperti HL7 dan WHO Digital Health Strategy menjadi fondasi penting untuk memperkuat interoperabilitas lintas batas.

Kerangka kebijakan ini menekankan bahwa interoperabilitas bukan sekadar masalah teknis, melainkan agenda strategis yang memerlukan dukungan hukum dan kebijakan lintas sektor. Keberhasilan transformasi digital kesehatan secara regional ditentukan oleh konsistensi, keterpaduan, dan keberanian negara dalam menetapkan kebijakan yang progresif, adaptif, dan berbasis bukti.

f. Kompleksitas dan skalabilitas *User Interface* (UI)

User Interface (UI) adalah elemen antarmuka pengguna yang menjadi penghubung langsung antara tenaga kesehatan dengan sistem informasi yang digunakan. Menurut teori *Human-Organization-Technology Fit* (HOT-FIT) yang dikembangkan oleh Yusof et al., kesuksesan sistem informasi sangat dipengaruhi oleh antarmuka yang intuitif, sederhana, dan mampu beradaptasi terhadap kebutuhan organisasi yang terus berkembang. UI yang kompleks dan tidak responsif terhadap kebutuhan pengguna cenderung menghambat efisiensi kerja. Selain itu, aspek skalabilitas,

yaitu kemampuan UI untuk berkembang sesuai dengan penambahan fitur dan volume data, menjadi krusial dalam sistem jangka panjang seperti RME.

7. *Healthcare Information and Management Systems Society Analytics Electronic Medical Record Adoption Model (HIMSS EMRAM)*

Model Adopsi Rekam Medis Elektronik, atau EMRAM, adalah standar global yang dikembangkan oleh *Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS)* untuk mengukur sejauh mana sebuah rumah sakit telah mengadopsi teknologi informasi kesehatan. EMRAM memiliki 8 tingkatan (Stages 0-7) yaitu;

Stage	Kriteria
0	Organisasi belum memasang semua sistem utama departemen (laboratorium, farmasi, kardiologi, radiologi, dll.).
1	Semua sistem tambahan klinis utama telah dipasang. <i>Clinical Data Repository (CDR)</i> memiliki lebih dari 90% data laboratorium yang tersedia untuk analisis tren dan <i>Clinical Decision Support (CDS)</i> . Lebih dari 90% dari semua gambar <i>Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)</i> dan non-DICOM disimpan dalam cara berpusat pada pasien dan tersedia di jaringan rumah sakit dengan minimal 25% tersedia secara online bagi para dokter.
2	Kebijakan Akses Berdasarkan Peran diterapkan (mengelola akses yang sesuai berdasarkan peran staf). Sistem pengelolaan perubahan TI mencakup tinjauan terhadap perubahan yang diusulkan dan memiliki rencana <i>rollback</i> sebelum perubahan dibuat. Persiapan sistem <i>scanning</i> di sisi tempat tidur direncanakan atau sudah terpasang di beberapa lokasi.
3	Lebih dari 25% dokumentasi klinis dibuat menggunakan alat daring dan tersedia bagi anggota tim klinis dalam <i>Clinical Data Repository (CDR)</i> .

Stage	Kriteria
	<i>Electronic Medication Administration Record (eMAR)</i> diimplementasikan untuk semua obat.
4	Lebih dari 50% dari semua pesanan medis dilakukan melalui <i>Computerized Practitioner Order Entry (CPOE)</i> oleh dokter berlisensi. CPOE didukung oleh sistem <i>Clinical Decision Support</i> untuk pemeriksaan konflik dasar, dan pesanan ditambahkan ke lingkungan keperawatan serta CDR.
5	Lebih dari 50% dokumentasi klinis dibuat secara daring dan tersedia di CDR. Dimana data tersedia secara publik, para dokter memiliki akses ke basis data pasien nasional atau regional untuk mendukung pengambilan keputusan (misalnya: data obat, gambar, imunisasi, hasil laboratorium, dll.).
6	Meningkatkan keselamatan pasien melalui pengoptimalan EMR untuk memberikan akses ke informasi kritis saat dan di mana dokter membutuhkannya. Kepuasan pasien meningkat dengan mengurangi waktu dan kesalahan dalam pemberian layanan.
7	Integrasi penuh dengan EMR yang memungkinkan pemantauan kondisi pasien secara otomatis, seperti tanda vital atau nilai laboratorium, untuk memberikan peringatan otomatis kepada anggota tim perawatan tentang risiko penurunan kondisi kesehatan pasien.

di mana Stage 7 menunjukkan kemampuan tertinggi rumah sakit dalam penggunaan EMR.

B. Penelitian yang Relevan

1. Bertino & Sandhu (2005)

Membahas *Database security concepts, approaches, and challenges* dalam jurnal *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*. Artikel ini mengulas secara mendalam konsep dasar, teknik, dan

tantangan utama dalam keamanan basis data, termasuk kontrol akses, audit, enkripsi, dan manajemen kebijakan. Penulis menyoroti pentingnya sistem keamanan yang adaptif untuk melindungi data dari ancaman internal maupun eksternal. Mereka juga mengkaji pendekatan berbasis model keamanan klasik seperti DAC, MAC, dan RBAC, serta kebutuhan akan pengembangan metode yang lebih fleksibel di era data digital. Artikel ini menjadi landasan penting dalam pengembangan sistem keamanan basis data modern.

Masalah utama yang diangkat adalah kesenjangan antara teori keamanan dan penerapan nyata dalam sistem yang kompleks. Penulis menyarankan pengembangan model yang lebih fleksibel untuk data semi-terstruktur dan terdistribusi. Mereka juga menekankan perlunya integrasi sistem keamanan lintas platform. Penguatan kebijakan akses dan penggunaan kriptografi adaptif menjadi solusi yang direkomendasikan.

2. Kapitan dkk. (2023)

Tentang Analisis Kesiapan Penerapan Rekam Medis Elektronik Rumah Sakit Tahun 2023. Penelitian bertujuan untuk menganalisis kesiapan implementasi Rekam Medis Elektronik (RME) di Rumah Sakit tahun 2023. Dengan metode penelitian kualitatif berbasis studi kasus, data dikumpulkan melalui wawancara, telaah dokumentasi, dan observasi terhadap enam informan, termasuk Direktur, Kepala Bidang

Informasi, dan tenaga IT. Analisis menggunakan reduksi data, penyajian data, serta penarikan simpulan melalui triangulasi keabsahan.

Hasil utama penelitian menunjukkan bahwa Rumah Sakit secara umum siap untuk menerapkan RME. Dukungan kuat ditemukan pada aspek manajemen, keterlibatan pemangku kepentingan, persiapan operasional, serta teknologi. Namun, aspek pelatihan bagi tenaga operasional dan pengguna akhir belum terpenuhi, yang menjadi hambatan signifikan. Rekomendasi utama adalah percepatan program pelatihan untuk mendukung kesiapan teknis dan operasional RME secara menyeluruh.

3. Husni (2022)

Tentang Aspek Keamanan dan Privasi Penerapan *Informed Consent* Elektronik di Unit Kamar Bedah RSUD Anna Medika Madura Bangkalan. Penelitian ini menyoroti penerapan informed consent elektronik sebagai bagian dari sistem digitalisasi pelayanan medis di rumah sakit. Fokus utama adalah bagaimana keamanan dan privasi data pasien dijaga dalam proses persetujuan tindakan medis secara elektronik. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif melalui wawancara dengan tenaga medis dan pengamatan langsung terhadap sistem yang digunakan. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem sudah mulai diterapkan, tetapi belum sepenuhnya memenuhi standar keamanan dan privasi yang ideal.

Masalah utama adalah potensi kebocoran informasi akibat lemahnya sistem enkripsi dan kurangnya kebijakan teknis. Penulis menyarankan penerapan autentikasi berlapis dan pelatihan staf medis tentang privasi digital. Pembaruan sistem secara berkala dan penerapan standar keamanan nasional juga direkomendasikan. Upaya ini diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan pasien dan integritas data medis elektronik.

4. Mendonça dkk. (2019)

Tentang Disaster recovery solutions for IT systems: A Systematic mapping study dalam *Journal of Systems and Software*. Penelitian ini merupakan studi pemetaan sistematis terhadap solusi pemulihan bencana (disaster recovery) yang diterapkan pada sistem TI. Fokus utama artikel adalah pada strategi dan teknologi seperti backup data, replikasi, pemulihan berbasis cloud, dan otomatisasi dalam proses pemulihan sistem. Penulis menyoroti bahwa data backup merupakan elemen kritis yang mendasari ketahanan sistem terhadap gangguan besar seperti kegagalan perangkat keras, serangan siber, atau bencana alam. Kajian ini menyajikan klasifikasi metode pemulihan dan identifikasi tren serta celah penelitian di bidang ini.

Masalah yang ditemukan adalah kurangnya standarisasi dan kesenjangan dalam kesiapan teknis organisasi terhadap bencana TI. Penulis menyarankan penggunaan solusi cloud yang fleksibel serta pengujian berkala terhadap skenario pemulihan. Otomatisasi proses backup juga dianjurkan untuk mengurangi kesalahan manusia.

Implementasi kebijakan pemulihan yang kuat dinilai penting dalam menjaga integritas dan ketersediaan data.

5. Norouzi dkk. (2024)

Tentang *Identification and classification of indicators for evaluating health information systems* dalam *Health Policy and Technology*. Artikel ini mengidentifikasi dan mengklasifikasikan indikator utama yang digunakan untuk menilai efektivitas *Health Information System* (HIS), termasuk indikator teknis, organisasi, dan pengguna. Salah satu aspek penting yang diulas adalah kompatibilitas perangkat, yaitu sejauh mana sistem HIS mampu berjalan secara efektif pada berbagai jenis perangkat dan sistem operasi. Kompatibilitas ini menjadi kunci untuk menjamin aksesibilitas dan kinerja sistem yang konsisten di berbagai lingkungan klinis, termasuk desktop, tablet, dan perangkat mobile. Studi ini menekankan bahwa kompatibilitas yang baik meningkatkan adopsi teknologi dan kepuasan pengguna.

Masalah yang ditemukan adalah banyaknya HIS yang tidak optimal saat diakses melalui perangkat berbeda seperti tablet atau ponsel. Penulis menyarankan pengujian lintas perangkat dan desain antarmuka yang responsif sejak awal pengembangan. Selain itu, adopsi standar interoperabilitas juga mendukung kompatibilitas sistem. Hal ini bertujuan menciptakan pengalaman pengguna yang konsisten dan fungsional di berbagai perangkat.