

## STRATEGI MANAJEMEN *DOWNTIME* REKAM MEDIS ELEKTRONIK (RME) DI RUMAH SAKIT : *LITERATURE REVIEW*

Ramadhani Zifa Pramesthi<sup>1\*</sup>

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga<sup>1</sup>

\*Corresponding Author : ramadhani.zifa.pramesthi-2022@fkm.unair.ac.id

### ABSTRAK

Implementasi rekam medis elektronik (RME) telah menjadi elemen penting dalam sistem informasi kesehatan di rumah sakit. Sejalan dengan masifnya digitalisasi, risiko terjadinya *downtime* merupakan tantangan yang signifikan. *Downtime* RME, baik yang direncanakan maupun yang tidak direncanakan, dapat mengakibatkan gangguan dalam pelayanan, keterlambatan dalam tindakan medis, serta peningkatan risiko terhadap keselamatan pasien. Pendekatan manajemen yang komprehensif dan terencana diperlukan untuk mengantisipasi jika *downtime* RME terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk secara sistematis menganalisis berbagai strategi manajemen *downtime* RME yang telah diterapkan di rumah sakit dalam lima tahun terakhir. *Literature review* dengan pendekatan PRISMA. Pencarian artikel dilakukan melalui *database PubMed* dan *Google Scholar*, serta pemilihan dilakukan berdasarkan kriteria inklusi yang sudah ditetapkan. Delapan artikel yang telah dipilih dianalisis dengan menggunakan kerangka *Input–Process–Output* (IPO) guna mengidentifikasi berbagai elemen penting dalam kesiapan, pelaksanaan, dan hasil dari strategi *downtime*. Penelitian menunjukkan bahwa strategi yang berhasil untuk mengelola *downtime* RME di rumah sakit mencakup kebijakan darurat yang tertulis, pelatihan dan simulasi untuk karyawan, penyediaan alat dokumentasi atau pencatatan manual, serta sistem komunikasi alternatif yang dapat disesuaikan. Penelitian ini menyatakan bahwa pengelolaan *downtime* mampu berjalan optimal jika didukung dengan manajemen yang terencana, meliputi kesiapan teknologi, partisipasi sumber daya manusia, dan koordinasi antar unit secara sistematis. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan kebijakan dan protokol manajemen risiko teknologi informasi di rumah sakit, terutama di negara-negara berkembang.

**Kata kunci** : *downtime* sistem, rekam medis elektronik, sistem informasi rumah sakit, strategi manajemen *downtime*

### ABSTRACT

*The implementation of electronic medical records (EMR) has become an important element in hospital health information systems. In line with massive digitization, the risk of downtime is a significant challenge. EMR downtime, whether planned or unplanned, can result in service disruptions, delays in medical procedures, and increased risks to patient safety. A comprehensive and planned management approach is needed to anticipate EMR downtime. This study aims to systematically analyze various EMR downtime management strategies that have been implemented in hospitals over the past five years. Literature review using the PRISMA approach. The search for articles was conducted using the PubMed and Google Scholar databases, and the selection was based on established inclusion criteria. Eight selected articles were analyzed using the Input–Process–Output (IPO) framework to identify important elements in the readiness, implementation, and outcomes of the downtime strategy. Research indicates that effective strategies for managing RME downtime in hospitals include written emergency policies, training and simulations for staff, provision of manual documentation tools, and adaptable alternative communication systems. This research indicates that effective downtime management must include technological readiness, human resource participation, and systematic coordination among units. This finding is expected to serve as a reference for the development of policies and protocols for information technology risk management in hospitals, particularly in developing countries.*

**Keywords** : *electronic medical records, system downtime, downtime management strategy, hospital information system*

## PENDAHULUAN

Implementasi rekam medis elektronik (RME) adalah elemen krusial dalam proses digitalisasi layanan kesehatan di rumah sakit. RME memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi pencatatan dokumen, memperkuat kerjasama antar unit layanan, serta mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan dalam pencatatan medis. Dengan adanya sistem RME, informasi pasien dapat diakses secara langsung oleh berbagai tenaga kesehatan, yang mempercepat pengambilan keputusan klinis dan meningkatkan kualitas pelayanan. Di Indonesia, kewajiban untuk menerapkan RME diatur melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 mengenai Rekam Medis, yang mendorong seluruh fasilitas pelayanan kesehatan untuk secara bertahap beralih ke sistem elektronik. Seiring meluasnya penggunaan teknologi informasi dalam pencatatan medis, rumah sakit juga menghadapi risiko *downtime*, yaitu situasi ketika sistem elektronik tidak dapat diakses dengan normal, baik sebagian maupun secara keseluruhan. *Downtime* atau waktu henti sistem didefinisikan sebagai periode ketika sistem informasi, termasuk RME, tidak dapat beroperasi dengan baik akibat gangguan pada perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, atau serangan siber (HealthIT. gov, 2020).

*Downtime* dapat berupa yang terencana, misalnya saat melakukan pemeliharaan rutin, atau yang tidak terencana, seperti akibat pemadaman listrik, kesalahan teknis, atau serangan *ransomware*. Kedua jenis waktu henti ini dapat menghambat proses pelayanan, menyebabkan keterlambatan, mengakibatkan hilangnya data, serta menimbulkan risiko bagi keselamatan pasien. Transformasi digital ini, meskipun membawa banyak keuntungan, juga meningkatkan ketergantungan rumah sakit pada sistem teknologi informasi. Saat RME tidak beroperasi, banyak rumah sakit mengalami kesulitan dalam memberikan layanan secara maksimal, terutama jika mereka tidak memiliki prosedur darurat atau sistem cadangan. Data yang diperoleh dari Uptime Institute (2022) menunjukkan bahwa 60% dari *downtime* sistem informasi rumah sakit mempengaruhi langsung pelayanan klinis, seperti keterlambatan dalam perawatan dan kesalahan dalam pendokumentasian. Sebanyak 43% insiden *downtime* dilaporkan menyebabkan kerugian baik dari segi finansial maupun reputasi bagi institusi kesehatan.

Sementara itu, laporan dari IBM Security (2023) mencatat bahwa biaya rata-rata untuk pelanggaran data di sektor kesehatan mencapai USD 10,93 juta per insiden, angka tertinggi di antara sektor-sektor lainnya. Biaya ini meliputi pemulihan sistem, hilangnya produktivitas, serta efek hukum dan reputasi. Angka tersebut menegaskan bahwa *downtime* bukan hanya masalah teknis, tetapi juga isu strategis yang berkaitan dengan keseluruhan pengelolaan organisasi pelayanan kesehatan. Penelitian yang dilakukan oleh *Health Sector Cybersecurity Coordination Center* (HC3) pada tahun 2021 menunjukkan bahwa 34% rumah sakit di Amerika Serikat mengalami gangguan lebih dari lima jam akibat serangan *ransomware*, yang berdampak langsung pada pelayanan pasien dan fungsi operasional rumah sakit. Selain menghadirkan risiko kehilangan data, serangan semacam itu juga meningkatkan durasi tunggu pasien, menghambat pelaksanaan tindakan medis, serta membebani staf dengan dokumentasi manual yang mungkin tidak dikuasai dengan baik. Dampak ini menjadi lebih signifikan di negara-negara berkembang, di mana infrastruktur teknologi informasi sering kali belum sepenuhnya mapan dan keterampilan sumber daya manusia masih terbatas.

Dalam situasi tersebut, pengelolaan waktu jeda menjadi aspek yang sangat krusial. Rumah sakit harus memiliki rencana yang tidak hanya teknis, tetapi juga melibatkan aspek prosedur dan kesejahteraan tenaga kerja. Strategi ini mencakup pengembangan rencana keberlanjutan bisnis (BCP), pelatihan berkala bagi staf medis dan nonmedis, penyediaan formulir manual standar, serta kesiapan tim teknologi informasi dalam melakukan pemulihan sistem. Pengalaman dari berbagai negara menunjukkan bahwa rumah sakit yang memiliki sistem

respons darurat digital cenderung lebih cepat dalam pulih dan tetap dapat menjaga kualitas layanan meskipun terjadi gangguan pada sistem elektronik. Berbagai metode telah diciptakan untuk menangani *downtime*, tetapi penelitian yang sistematis yang merangkum strategi-strategi ini secara menyeluruh dan teratur masih sangat terbatas, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Sering kali, strategi pengelolaan waktu tidak beroperasi dengan prosedur yang tetap atau hanya dipahami oleh tim IT dan tidak disebarluaskan kepada semua bagian kerja. Keadaan ini membuat sulit untuk merespons dengan cepat ketika gangguan benar-benar terjadi, karena tidak semua karyawan memahami proses kerja saat sistem tidak berfungsi.

Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis strategi manajemen *downtime* RME di rumah sakit dengan berdasarkan pada literatur ilmiah dalam lima tahun terakhir. Melalui pemanfaatan pendekatan *Input–Process–Output* (IPO), penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai tingkat kesiapan organisasi, langkah-langkah pelaksanaan, dan hasil dari strategi *downtime* yang telah diterapkan, serta memberikan fondasi bagi pengembangan kebijakan manajemen risiko teknologi informasi di fasilitas pelayanan kesehatan.

## METODE

### Sumber dan Strategi Pencarian Literatur

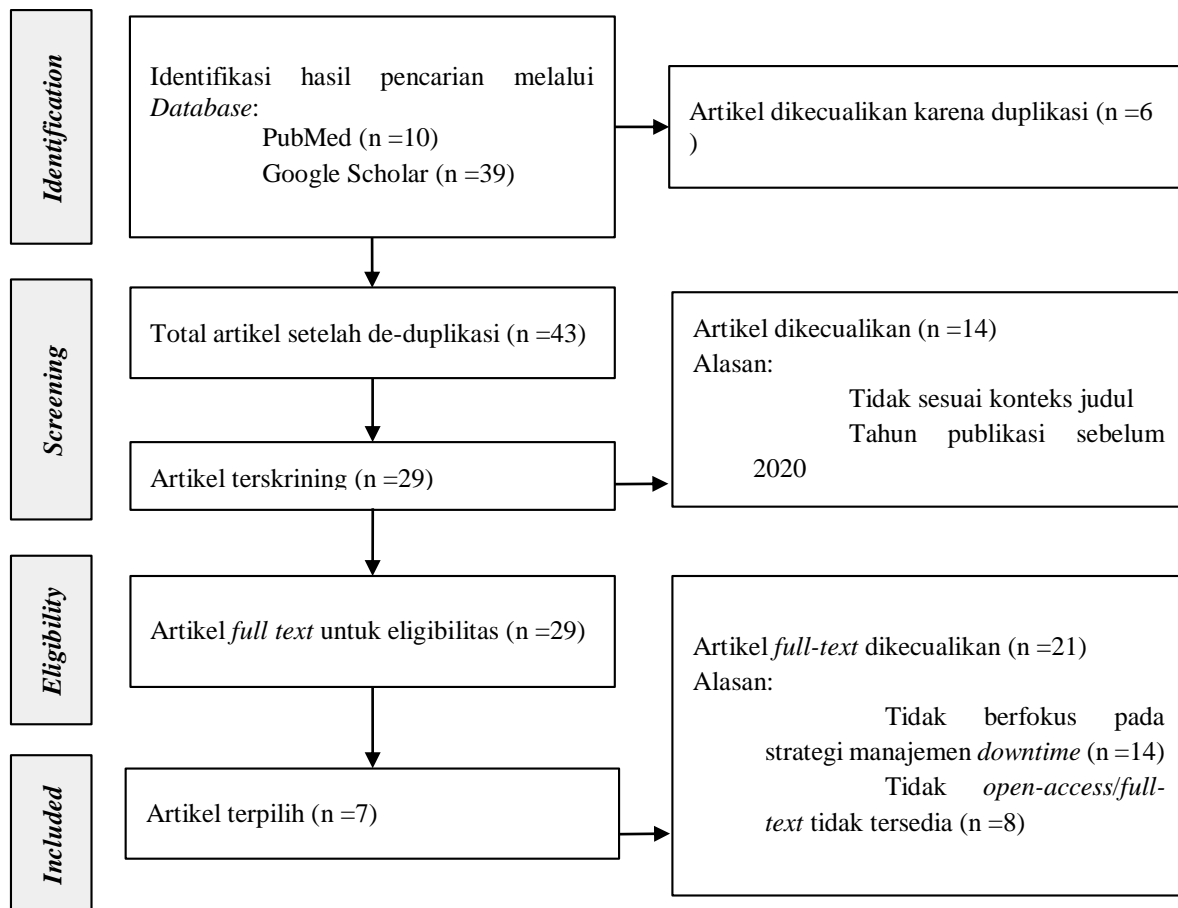
Penelitian ini merupakan tinjauan literatur yang disusun secara sistematis dan deskriptif menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan strategi manajemen *downtime* pada sistem rekam medis elektronik di rumah sakit berdasarkan kajian literatur terbaru. Penulisan ini mengacu pada kerangka kerja PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*) sebagai pedoman dalam menyusun laporan proses pencarian dan seleksi artikel. Pencarian literatur dilakukan secara *online* melalui dua *database* utama yang dapat dipercaya, yaitu PubMed sebagai sumber referensi literatur kesehatan berbasis bukti dan Google Scholar sebagai penghimpun berbagai disiplin ilmu untuk memperluas jangkauan pencarian. Pencarian dilakukan menggunakan kombinasi frasa dalam bahasa Inggris berdasarkan standar MeSH (*Medical Subject Headings*) dan operator *Boolean logic* (OR, AND), yaitu “*Electronic Medical Record*” OR “*Electronic Health Record*” AND (“*Downtime*” OR “*System failure*” OR “*Service disruption*”) AND (“*Management*” OR “*Contingency planning*” OR “*Disaster recovery*” OR “*Preparedness*”) AND “*Hospital*”.

### Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Artikel yang akan dikaji merupakan artikel yang memenuhi kriteria inklusi, meliputi: (1) artikel berbahasa Inggris; (2) diterbitkan antara tahun 2020 - 2025; (3) *setting* penelitian di rumah sakit; (4) membahas *electronic medical record* atau *electronic health record* terkait strategi manajemen *downtime*; (5) artikel merupakan penelitian asli, bukan tinjauan literatur, atau laporan praktik institusional; (6) artikel *open access* dan tersedia *full text*. Sementara artikel yang dieliminasi merupakan artikel yang masuk dalam kriteria eksklusi, meliputi: (1) artikel ditulis dalam bahasa selain bahasa Inggris; (2) fokus *setting* selain di rumah sakit, misalnya puskesmas atau klinik rawat jalan; (3) tidak membahas tentang strategi atau manajemen *downtime* rekam medis; (4) artikel berupa opini atau tidak didukung dengan data empiris.

### Tahap Seleksi Artikel

Proses pemilihan artikel dilakukan menggunakan tahap *identification*, *screening*, *eligibility* dan *included* (artikel yang telah memenuhi kriteria untuk ditelaah). Proses tersebut dapat diproyeksikan melalui bagan PRISMA.



Gambar 1. Bagan PRISMA

### Metode Analisis Artikel

Artikel yang berhasil diseleksi dengan memenuhi kriteria inklusi akan dianalisis lebih lanjut. Analisis tersebut dilakukan dengan mengidentifikasi variabel dan temuan dalam masing-masing artikel menggunakan kerangka *Input-Process-Output* (IPO) untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan strategi *downtime* rekam medis elektronik sebagai berikut. *Input* meliputi sumber daya, kebijakan, infrastruktur dalam rangka persiapan awal. *Process* dapat diartikan sebagai rencana pelaksanaan seperti, pelatihan karyawan, sistem cadangan, dokumentasi tertulis, serta prosedur pemulihan ketika terjadi *downtime*. Ada pun *output* merupakan hasil dari implementasi prosedur, efisiensi layanan, tantangan, maupun hambatan yang dilaporkan.

### HASIL

Setelah melalui proses sebagaimana diproyeksikan dalam bagan PRISMA, didapatkan 7 artikel terpilih yang kemudian dilakukan analisis pada artikel tersebut yang dapat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Analisis Artikel Terkait Strategi Manajemen *Downtime* RME di Rumah Sakit

Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Populasi/Sampling	Hasil Temuan
Suseno & Arnesia (2025)	Evaluation of Electronic Medical Record	Menilai kesiapan rumah sakit dalam mengelola <i>downtime</i> dan	Observasi langsung dan penyebaran kuesioner	Dokter umum pengguna RME di MRCCC Siloam, Semanggi; total 5	<i>Input</i> Infrastruktur TI (Teknologi Informasi), SOP <i>downtime</i> ,

Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Populasi/Sampling	Hasil Temuan
	Downtime at MRCCC Siloam Semanggi Cancer Hospital Using Emram and ISO 22301 Framework	meningkatkan ketahanan operasional		kejadian <i>downtime</i> yang ditinjau	implementasi standar ISO 22301 dan EMRAM ( <i>Electronic Medical Record Adoption Model</i> ) <b>Process</b> Observasi implementasi prosedur, pengukuran kesiapan, kuesioner pengguna, serta validasi dokumen <i>downtime</i> <b>Output</b> Kesiapan sebesar 83% ,dalam praktiknya masih mengalami hambatan pada aspek pelatihan dan konsistensi penggunaan ketika <i>downtime</i>
Paul, <i>et al.</i> (2021)	Residency Program Preparedness for Prolonged Downtime: Lessons Learned From a Cyberattack	Mendeskripsikan tantangan dan pembelajaran program residensi medis selama <i>downtime</i> total akibat serangan siber	Deskriptif naratif berbasis pengalaman organisasi dan <i>debrief system</i> rumah sakit	Residen penyakit dalam di rumah sakit akademik pasca serangan <i>ransomware</i> (14 hari <i>downtime</i> sebagian, 7 hari total)	<b>Input</b> Folder “ <i>downtime process</i> ”, pelatihan yang terbatas, formulir yang terbatas ketersediaannya <b>Process</b> Pengembangan <i>template</i> dokumen standar (CTM), <i>form</i> resep manual, pedoman dokumentasi manual, dan jadwal <i>check-in</i> antar unit <b>Output</b> Meningkatnya efisiensi dokumentasi manual dan komunikasi lintas disiplin
Lyon, <i>et al.</i> (2023)	What Goes Up, Must Come Down: A State-of-the-Art Electronic Health Record Downtime and Uptime Procedure in a Metropolitan Health Setting	Mendeskripsikan serta mengevaluasi implementasi prosedur <i>downtime</i> dan <i>uptime</i> EHR secara sistematis di jaringan rumah sakit metropolitan	Studi implementasi deskriptif di 4 rumah sakit besar di Sydney	Seluruh staf kesehatan dan IT di 4 rumah sakit besar di Sydney ketika <i>downtime</i> terencana selama 8 jam	<b>Input</b> Tim koordinasi, protokol EMPLAN ( <i>Emergency Management Plan</i> ), <i>form</i> manual standar, <i>virtual command center</i> <b>Process</b> <i>Downtime drill</i> , pelatihan staf, penggunaan <i>downtime viewer</i> , dokumentasi manual <b>Output</b> Berhasil melakukan rekonsiliasi data,

Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Populasi/Sampeling	Hasil Temuan
					pelaporan lengkap, staf siap, masih perlu perbaikan di beberapa area
Roush, <i>et al.</i> (2021)	Business Continuity Planning: An Effective Strategy During Electronic Health Record Downtime	Mengevaluasi efektivitas perencanaan kontinuitas bisnis (BCP) terhadap kesiapan perawat menghadapi <i>downtime</i> EHR	Proyek peningkatan mutu menggunakan PDSA ( <i>Plan-Do-Study-Act</i> ) dan teori perubahan Lewin	400 perawat medis bedah di rumah sakit komunitas 169 tempat tidur di AS	<b>Input</b> <i>Business Continuity Plan</i> (BCP), keterlibatan perawat dan manajer unit <b>Process</b> Simulasi <i>downtime</i> , pelatihan penggunaan <i>form</i> manual, dan panduan visual <b>Output</b> Meningkatnya kepercayaan diri perawat dan penguasaan sumber daya ketika <i>downtime</i>
Tarka, <i>et al.</i> (2023)	The crippling effects of a cyberattack at an academic level 1 trauma center: An orthopedic perspective	Menjelaskan dampak <i>downtime</i> total akibat dari serangan siber dan strategi respons pada rumah sakit trauma level 1	Studi retrospektif kohort dan wawancara penyedia layanan	Tim ortopedi yaitu 22 ahli bedah serta berbagai staf fungsional di rumah sakit trauma level 1	<b>Input</b> Ketersediaan <i>backup EMR mirror</i> , tim tanggap bencana, dan asuransi bencana <b>Process</b> Pembentukan <i>agile team</i> , proses improvisasi <i>real-time</i> , penggantian proses digital <b>Output</b> Lama waktu operasi turun 53%, layanan tetap bisa berjalan meskipun kurang optimal, solusi cepat berhasil dilakukan sebagian
Cornish & McClintock (2022)	Are You Prepared? Laboratory Downtime in the Ransomware Era	Mendeskripsikan dampak serangan <i>ransomware</i> terhadap sistem laboratorium dan kesiapan lab dalam menghadapi <i>downtime</i> jaringan total	Editorial naratif berbasis laporan kejadian nyata di University of Vermont Medical Center	Departemen patologi dan laboratorium klinik di UVMMC ketika <i>downtime</i> total jaringan	<b>Input</b> Tidak ada akses ke LIS ( <i>Laboratory Information System</i> ), EHR, <i>paging</i> , <i>fax</i> , <i>email</i> , atau <i>cloud</i> <b>Process</b> Proses manual untuk hasil lab, entri ulang data, dan sistem <i>backup</i> darurat <b>Output</b> Memperlambat pelaporan lab secara

Penulis	Judul	Tujuan	Metode	Populasi/Sampeling	Hasil Temuan
					signifikan, dan disrupti layanan total
Griner, <i>et al.</i> (2022)	Prepare for Downtime Now: Charge RN Checklist, A Paper Chart Ready for Each Patient, and Drills	Merumuskan pedoman kesiapan unit keperawatan dalam menghadapi <i>downtime</i> EHR yang berkepanjangan	Deskriptif evaluatif	Unit medis, bedah, dan ICU di rumah sakit di AS	<p><b>Input</b> Kotak formulir komputer (<i>Business Continuity Access</i>), dan petunjuk visual</p> <p><b>Process</b> <i>Drill</i> unit, penyederhanaan instruksi, serta penyesuaian unit antar formulir</p> <p><b>Output</b> Meningkatnya kesiapan staf, temuan hambatan teknis dengan solusinya, dan mencapai efisiensi dalam penggunaan <i>form manual</i></p>

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap delapan artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi, ditemukan beragam strategi pengelolaan *downtime* rekam medis elektronik (RME) yang diterapkan di berbagai konteks rumah sakit. Agar dapat mencapai pemahaman yang lebih terstruktur dan lengkap, hasil-hasil dari literatur tersebut dianalisis dengan menggunakan kerangka *Input–Process–Output* (IPO). Metode ini memungkinkan pelacakan secara berurutan yang dimulai dari tingkat kesiapan awal organisasi, tahap pelaksanaan strategi, hingga hasil atau dampak yang muncul selama dan setelah periode waktu tidak aktif. Di bawah ini adalah presentasi hasil analisis yang didasarkan pada tiga komponen utama dalam kerangka tersebut.

### **Input : Infrastruktur, Sumber Daya dan Kebijakan Dasar**

Kesiapan awal suatu organisasi menjadi dasar yang sangat penting dalam mengelola *downtime* RME di rumah sakit. Berdasarkan analisis terhadap literatur yang ada, dapat disimpulkan bahwa infrastruktur teknologi, tenaga kerja, serta kebijakan manajemen memiliki peran penting sebagai faktor awal. Lyon, *et al.* (2023) dalam penelitiannya yang dilakukan di jaringan rumah sakit metropolitan Australia menunjukkan betapa pentingnya protokol *downtime* dan *uptime* yang tercatat secara sistematis. Protokol tersebut disusun melalui pendekatan yang melibatkan berbagai pihak berdasarkan prinsip manajemen risiko dalam kerangka EMPLAN. Protokol ini mencakup penggunaan formulir manual yang baku, prosedur pelatihan untuk staf, serta pendirian pusat komando virtual. Temuan serupa juga terdapat dalam penelitian oleh Suseno dan Arnesia (2025) di Indonesia, yang mengevaluasi kemampuan rumah sakit kanker swasta dalam menghadapi gangguan dengan menggunakan standar EMRAM dan ISO 22301. Tingkat kesiapan yang tinggi terbukti memiliki hubungan dengan adanya kebijakan yang telah didokumentasikan, partisipasi dari pimpinan, serta pengadaan peralatan pengganti.

Di sisi lain, penelitian yang dilakukan oleh Paul, *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa meskipun terdapat folder *downtime*, informasi di dalamnya sangat terbatas dan tidak memadai untuk kondisi *downtime* yang berlangsung lama. Keadaan ini menunjukkan bahwa persiapan awal tidak hanya perlu dilakukan di tingkat administrasi, tetapi juga harus disertai dengan pengumpulan alat dan formulir yang lengkap serta pelatihan bagi seluruh sumber daya manusia klinis. Menurut penelitian Tarka, *et al.* (2023), kehadiran server cadangan dan asuransi bencana disebut sebagai faktor krusial yang dapat mengurangi efek dari serangan siber yang besar. *Scoping review* oleh Walsh&Borycki (2022) juga menekankan bahwa organisasi yang memiliki struktur yang kuat dan tangguh akan lebih siap menghadapi gangguan yang tiba-tiba, karena mereka telah memiliki SOP dan saluran komunikasi alternatif sejak awal. Maka dapat disimpulkan bahwa input yang efektif terdiri dari tiga elemen utama, yaitu infrastruktur yang cukup, sumber daya manusia yang memiliki pelatihan yang baik, dan kebijakan manajemen risiko yang telah didokumentasikan serta disebarluaskan dengan baik.

### **Process : Implementasi Strategi Downtime**

Implementasi strategi pengelolaan *downtime* sangat mempengaruhi keefektifan dalam menangani masalah pada sistem RME. Proses ini melibatkan serangkaian langkah teratur yang dilakukan sebelum, selama, dan setelah terjadinya *downtime*. Penelitian-penelitian dalam tinjauan ini secara konsisten menunjukkan bahwa keberhasilan dalam pelaksanaan sangat ditentukan oleh kesiapan dalam prosedur, pelatihan, komunikasi antar tim, serta kemampuan organisasi untuk beradaptasi. Lyon, *et al.* (2023) menekankan bahwa latihan rutin dan pemeriksaan prosedur *downtime* dapat memberikan pengaruh besar dalam mempercepat pengembalian data dan mengurangi kemungkinan kehilangan informasi. Dalam penelitian ini, pelatihan dilaksanakan secara komprehensif kepada seluruh lapisan staf, termasuk pelaksanaan simulasi nyata selama periode *downtime* yang telah direncanakan. Selain itu, Roush, *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penerapan rencana keberlanjutan bisnis (BCP) secara langsung memperkuat rasa percaya diri perawat dalam melaksanakan prosedur manual selama periode *downtime*.

Melalui pendekatan *Plan-Do-Study-Act* (PDSA), strategi diimplementasikan melalui pelatihan, simulasi, serta evaluasi pemahaman staf terhadap formulir analog. Ketika situasi rumah sakit akademik yang terkena serangan siber sebagaimana dalam studi Paul, *et al.* (2021), pendekatan yang diambil bersifat fleksibel, dengan menciptakan pola dokumen, petunjuk untuk menulis resep secara manual, serta sistem pemeriksaan verbal antar unit. Strategi ini menyoroti betapa pentingnya melakukan improvisasi yang terencana saat menghadapi situasi krisis. Tidak kalah pentingnya, komunikasi juga menjadi titik perhatian utama. Studi Tarka, *et al.* (2023) menegaskan bahwa pembentukan tim *agile* yang melibatkan berbagai fungsi terbukti dapat mempercepat proses identifikasi masalah serta pengambilan keputusan dalam situasi darurat. Koordinasi antar unit yang dilakukan dengan baik dapat menjaga kualitas pelayanan pasien meskipun dalam situasi yang terbatas. Pernyataan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Griner *et al.* (2022), yang menunjukkan bahwa latihan interdisipliner meningkatkan reaksi unit terhadap *downtime* serta menyederhanakan petunjuk agar dapat dengan mudah dipahami oleh staf. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses yang efisien dalam pengelolaan *downtime* meliputi pelatihan yang berkelanjutan, peningkatan komunikasi yang efektif, serta keterlibatan seluruh unit kerja dalam simulasi yang nyata.

### **Output : Efektivitas, Hambatan dan Hasil Downtime**

Keefektifan strategi pengelolaan *downtime* dapat diukur melalui kemampuan organisasi untuk menjaga kesinambungan pelayanan, mengurangi risiko bagi pasien, dan mempercepat proses pemulihan sistem. Temuan dari delapan artikel dalam kajian ini menunjukkan bahwa

efektivitas sangat tergantung pada mutu input dan metode yang digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh Lyon, *et al.* (2023) menyatakan bahwa prosedur *downtime* yang telah direncanakan dengan baik berhasil menjaga keselamatan pasien dan memastikan dokumentasi klinis tetap berlanjut. Ini didasarkan pada adanya pelatihan sebelumnya, tim koordinasi yang siap, serta formulir manual yang konsisten. Walaupun demikian, tidak semua rumah sakit mendapatkan hasil yang terbaik. Paul, *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa kurangnya pengalaman staf dalam melakukan pendokumentasian secara manual menyebabkan kebingungan dan penundaan pada hari-hari awal terjadinya *downtime*. Fenomena tersebut menegaskan betapa krusialnya latihan praktis dalam situasi nyata, bukan hanya sekadar penyajian dokumen.

Selanjutnya, Cornish dan McClintock (2022) menjelaskan kerugian signifikan yang terjadi akibat tidak berfungsinya sistem laboratorium disebabkan oleh kegagalan total jaringan rumah sakit. Tanpa adanya jaringan, komunikasi, sistem pager, dan bahkan printer tidak dapat berfungsi, yang mengakibatkan keterlambatan dalam diagnosis dan penurunan kualitas pelayanan. Penelitian yang dilakukan oleh Tarka, *et al.* (2023) menyajikan data kuantitatif yang menunjukkan bahwa waktu *downtime* mengakibatkan pengurangan waktu kerja ruang bedah lebih dari 50%, yang mencerminkan dampak serius pada produktivitas rumah sakit. Sebaliknya, Roush *et al.* (2021) dan Griner, *et al.* dalam penelitiannya tahun 2022 menunjukkan bahwa dengan adanya pelatihan dan persiapan yang baik, staf rumah sakit dapat menjaga fungsi dokumentasi dan proses pelayanan. Berdasarkan hal ini, dapat disimpulkan bahwa hasil yang optimal hanya bisa diperoleh jika input dan proses manajemen *downtime* dilakukan secara sistematis, fleksibel, dan melibatkan semua elemen organisasi.

### Sintesis dan Implikasi Manajerial

Secara umum, diskusi ini menunjukkan bahwa keberhasilan pengelolaan *downtime* sistem rekam medis elektronik di rumah sakit sangat bergantung pada adanya integrasi yang baik antara persiapan awal, strategi pelaksanaan, serta hasil akhir yang dapat diukur. Dalam kerangka sistem pelayanan kesehatan, *downtime* tidak hanya merupakan masalah teknis, tetapi juga merupakan tantangan manajerial dan aspek budaya organisasi. Analisis delapan studi menunjukkan bahwa rumah sakit dengan sistem kesiapan yang menyeluruh lebih mampu menjaga layanan dasar saat terjadi gangguan pada sistem. Peran pemimpin rumah sakit, baik dalam merumuskan kebijakan, mengakses sumber daya, maupun dalam melaksanakan latihan, sangat penting dalam membangun kesiapan organisasi. Selain itu, fungsi dari teknologi cadangan seperti pencadangan RME, formulir manual standar, serta adanya panduan visual untuk prosedur yang tidak terhubung dengan internet juga terbukti mendukung pemeliharaan dokumentasi dan pelayanan kepada pasien.

Pembentukan tim lintas fungsi yang memiliki sifat *agile*, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian oleh Tarka *et al.* (2023), dapat berfungsi sebagai contoh kerjasama ketika menghadapi serangan siber yang tiba-tiba. Berdasarkan uraian tersebut, dapat dipahami bahwa dibutuhkan kebijakan nasional yang mengatur protokol manajemen *downtime* RME dengan cara yang konsisten, terutama di negara-negara berkembang. Standar dasar untuk kesiapan waktu tidak aktif, penilaian kesiapan tahunan, serta kolaborasi antara departemen TI dan keperawatan menjadi masalah penting yang perlu ditangani. Oleh karena itu, rumah sakit seharusnya tidak hanya menyimpan dokumen kebijakan, tetapi juga secara aktif melatih dan menguji kesiapan setiap bagian dengan pendekatan yang komprehensif dan berkelanjutan.

### KESIMPULAN

Hasil analisis terhadap delapan artikel menunjukkan bahwa pengelolaan *downtime* sistem RME di rumah sakit sangat ditentukan oleh kesiapan yang menyeluruh. Dengan menggunakan

model IPO, dapat disimpulkan bahwa suksesnya pengelolaan *downtime* dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur, pelaksanaan prosedur, serta hasil yang diperoleh dalam memelihara kelangsungan layanan. Dalam aspek input, kesiapan organisasi dapat dilihat melalui adanya kebijakan kontinjensi yang telah diarsipkan, adanya sistem alternatif, penyediaan formulir manual, serta pelatihan untuk tenaga kesehatan. Rumah sakit yang memiliki sumber daya ini terbukti lebih siap dalam menghadapi *downtime*, baik yang direncanakan maupun yang tiba-tiba. Dalam aspek proses, pendekatan yang efektif mencakup pelatihan secara teratur, simulasi *downtime*, pembentukan tim dari berbagai fungsi, serta penggunaan media komunikasi yang berbeda. Simulasi yang diadakan secara rutin mendukung staf dalam melaksanakan prosedur manual dengan lebih percaya diri dan efisien. Sementara itu, dari aspek hasil, rumah sakit yang memiliki manajemen *downtime* yang baik dapat mempertahankan kelangsungan layanan, mengurangi kemungkinan kesalahan medis, dan mempercepat pemulihan sistem. Sebaliknya, tidak adanya persiapan yang memadai mengakibatkan keterlambatan dalam pelayanan dan gangguan dalam komunikasi. Secara umum, pengelolaan *downtime* RME tidak memadai hanya dengan memiliki protokol yang tertulis. Rumah sakit harus memastikan bahwa teknologi, prosedur, dan sumber daya manusia saling terhubung dan mampu menyesuaikan diri dalam situasi darurat. Oleh karena itu, sangat penting bagi setiap rumah sakit, khususnya di negara-negara berkembang, untuk menciptakan budaya kesiapan, merumuskan kebijakan yang dapat diterapkan, serta melakukan evaluasi rutin terhadap strategi waktu henti yang digunakan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada peneliti terdahulu yang penelitiannya dijadikan sebagai rujukan dalam penulisan artikel ini. Terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah menyampaikan pedoman penulisan, memberi arahan dan saran untuk melakukan perbaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cornish, T. C., & McClintock, D. S. (2022). Are you prepared? Laboratory downtime in the ransomware era. *American Journal of Clinical Pathology*, 157(4), 482–484. <https://doi.org/10.1093/ajcp/aqac021>
- Griner, T. E., Johnson, H., & Girard, A. (2022). Prepare for downtime now: Charge RN checklist, a paper chart ready for each patient, and drills. *Nurse Leader*, 20(1), 63–66.
- HealthIT.gov. (2020). Contingency planning. Office of the National Coordinator for Health Information Technology. <https://www.healthit.gov/topic/privacy-security-and-hipaa/health-it-security/contingency-planning>
- IBM Security. (2023). Cost of a data breach report 2023. <https://www.ibm.com/reports/data-breach>
- Lyon, R., Jones, A., Burke, R., & Baysari, M. T. (2023). What goes up, must come down: A state-of-the-art electronic health record downtime and uptime procedure in a metropolitan health setting. *Applied Clinical Informatics*, 14(3), 513–520. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1768995>
- Paul, C., Bilger, E., Kango, G., Reyes, J. A., & Catalanotti, J. S. (2021). Residency program preparedness for prolonged downtime: Lessons learned from a cyberattack. *Journal of Graduate Medical Education*, 13(5), 626–630. <http://dx.doi.org/10.4300/JGME-D-21-00253.1>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis.

- Roush, K., & Parker, K. (2021). Business continuity planning: An effective strategy during an electronic health record downtime. *Nurse Leader*, 19(6), 525–531. <https://doi.org/10.1016/j.mnl.2021.01.003>
- Suseno, A., & Arnesia, P. D. (2025). Evaluation of electronic medical record downtime at MRCCC Siloam Semanggi Cancer Hospital using EMRAM and ISO 22301 framework. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 6(3), 1045–1063. <https://doi.org/10.59141/jist.v6i3.9015>
- Tarka, M., Blankstein, M., & Schottel, P. (2023). The crippling effects of a cyberattack at an academic level 1 trauma center: An orthopedic perspective. *Injury*, 54, 1095–1101.
- Uptime Institute. (2022). Annual outage analysis 2022. <https://uptimeinstitute.com/2022-outage-analysis>
- U.S. Department of Health and Human Services, Health Sector Cybersecurity Coordination Center (HC3). (2021). Ransomware trends 2021. <https://www.hhs.gov/sites/default/files/ransomware-trends-2021.pdf>
- Walsh, J. M., & Borycki, E. M. (2022). A resilience model for moderating outcomes related to electronic medical record downtime. *Studies in Health Technology and Informatics*, 289, 434–438. <https://doi.org/10.3233/SHTI210951>