

STUDI LITERATUR: KONTRIBUSI REKAM MEDIS ELEKTRONIK DAN CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEM DALAM Mendukung PENGAMBILAN KEPUTUSAN KLINIS

¹Nurhayati*, ²Agung Suryadi, ³Ike Yunia Pasa, ⁴Muhammad Ardi Purwanto

^{1,2,4}Universitas Duta Bangsa Surakarta, nurhayati@udb.ac.id

³Universitas Muhammadiyah Purworejo, ikeypasa@umpwr.ac.id

* penulis korespondensi

ABSTRAK

Rekam Medis Elektronik (RME) merupakan komponen penting dalam sistem informasi rumah sakit yang mendukung pelayanan dan pengambilan keputusan klinis. Penelitian ini bertujuan mengkaji kontribusi RME dalam memperkuat keputusan klinis berbasis data melalui studi literatur tahun 2020–2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa RME meningkatkan efektivitas diagnosis dan terapi, mendukung sentralisasi data pasien, memperkuat kolaborasi antar tenaga medis, menurunkan risiko kesalahan, dan meningkatkan efisiensi layanan. Integrasi RME dengan Clinical Decision Support System (CDSS) mempercepat dan mempersonalisasi pengambilan keputusan melalui analisis data medis dan kecerdasan buatan. Namun, tantangan seperti kehilangan data, pencatatan tidak konsisten, ketidaksesuaian algoritma, serta isu etika dan privasi dapat menghambat efektivitas sistem. Oleh karena itu, peningkatan kualitas data melalui keterlibatan tenaga medis dan kolaborasi dengan pengembang sistem menjadi kunci keberhasilan. Simpulan kajian ini adalah RME dan CDSS meningkatkan pengambilan keputusan medis, namun efektivitasnya bergantung pada kualitas data dan kolaborasi antara tenaga medis dan pengembang sistem.

Kata Kunci : Rekam Medis, RME, Data, CDSS, Klinis

ABSTRACT

Electronic Medical Records (EMRs) are a vital component of hospital information systems that support healthcare services and clinical decision-making. This study aims to examine the contribution of EMRs in strengthening data-driven clinical decisions through a literature review of studies published between 2020 and 2025. The findings indicate that EMRs enhance the effectiveness of diagnosis and therapy, support centralized patient data, improve collaboration among healthcare professionals, reduce the risk of medical errors, and increase service efficiency. The integration of EMRs with Clinical Decision Support Systems (CDSS) accelerates and personalizes decision-making through medical data analysis and artificial intelligence. However, challenges such as data loss, inconsistent documentation, algorithmic mismatch, and ethical and privacy concerns may hinder system effectiveness. Therefore, improving data quality through the active involvement of healthcare professionals and collaboration with system developers is essential. The study concludes that EMRs and CDSS enhance medical decision-making, but their effectiveness depends on data quality and collaboration between medical personnel and system developer

Keywords: Medical Records, EHR, Data, CDSS, Clinical

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dalam bidang kesehatan telah membawa perubahan besar dalam cara pelayanan medis diberikan, terutama melalui penerapan Rekam Medis Elektronik (RME) dan Clinical Decision Support System (CDSS) (Ikawati, 2024). Rekam Medis Elektronik merupakan sistem digital yang menyimpan informasi kesehatan pasien secara lengkap, terstruktur, dan dapat diakses oleh tenaga medis untuk mendukung pelayanan kesehatan. RME mencakup data identitas pasien, riwayat penyakit, hasil pemeriksaan, diagnosis, pengobatan, dan tindakan medis lainnya. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kontinuitas pelayanan medis (Peraturan Menteri Kesehatan RI No 24 tahun, 2022). RME memungkinkan pencatatan data pasien secara digital yang lebih lengkap, terstruktur, dan mudah diakses oleh tenaga medis.

Sementara itu, CDSS merupakan sistem berbasis teknologi yang dirancang untuk membantu tenaga kesehatan dalam pengambilan keputusan klinis dengan memberikan

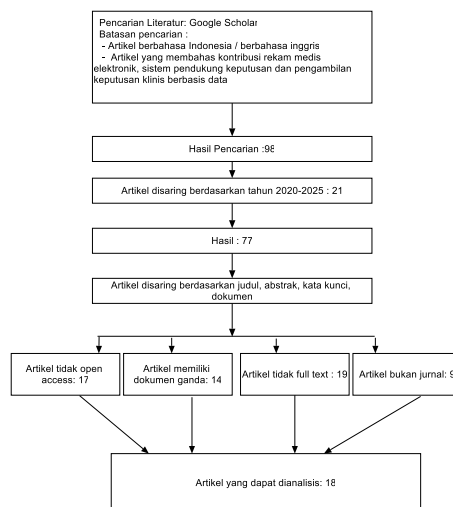
rekomendasi berbasis data dan bukti ilmiah. Clinical Decision Support System (CDSS) merupakan sistem berbasis teknologi informasi yang dirancang untuk membantu tenaga kesehatan dalam pengambilan keputusan klinis. CDSS bekerja dengan menganalisis data pasien dan memberikan rekomendasi berbasis bukti, seperti diagnosis, pilihan terapi, peringatan interaksi obat, dan panduan protokol perawatan (Mu'minah dan Hariyati, 2022).

Kombinasi antara RME dan CDSS memberikan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, efisiensi operasional, serta keselamatan pasien. Dengan memanfaatkan data historis pasien yang tersimpan dalam RME, CDSS dapat menganalisis informasi tersebut dan memberikan saran diagnostik, pilihan terapi, hingga peringatan dini terhadap potensi risiko klinis. Hal ini sangat penting dalam mendukung pengambilan keputusan yang cepat, tepat, dan berbasis bukti, terutama dalam situasi klinis yang kompleks (Arsyam et al., 2024).

Namun, meskipun potensinya besar, implementasi RME dan CDSS juga menghadapi berbagai tantangan, sehingga penting untuk memahami kontribusi nyata dari kedua teknologi ini dalam praktik klinis melalui kajian literatur. Studi ini bertujuan untuk menelaah sejauh mana RME dan CDSS berkontribusi dalam mendukung pengambilan keputusan klinis, serta mengidentifikasi tantangan dan rekomendasi yang dihadapi dalam penerapannya layanan kesehatan.

METODE

Penelitian ini merupakan studi literatur yang melibatkan analisis dan evaluasi berbagai sumber literatur relevan terhadap topik penelitian. Tujuan utama dari studi ini adalah memahami perkembangan penelitian terkini serta mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan terkait kontribusi, tantangan dan rekomendasi rekam medis elektronik dan *clinical decision support system* dalam mendukung pengambilan keputusan klinis. Studi literatur dilakukan dengan menyusun sintesis dari berbagai hasil penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian terdahulu dirangkum guna memberikan gambaran yang lebih komprehensif, sementara topik penelitian dikembangkan lebih lanjut untuk membentuk kerangka analisis yang sistematis dan terstruktur. Pengambilan data dilakukan pada Mei 2025, dengan kriteria inklusi berupa jurnal yang membahas kontribusi, tantangan dan rekomendasi rekam medis elektronik dan *clinical decision support system* dalam mendukung pengambilan keputusan klinis, berbahasa Indonesia atau bahasa Inggris, terbit pada rentang waktu tahun 2020 sampai dengan 2025 dan naskah full text. Penelusuran melalui google scholar dengan kata kunci "*Electronic Health Records AND Clinical Decision Support Systems AND Clinical Decision-Making*", "*Data-Driven Decision Support in Healthcare*", "*EHR-based Clinical Decision Support AND Patient Outcomes*". Kriteria eksklusi adalah naskah tidak full text, jurnal tidak open access, naskah bukan jurnal, dan naskah tidak dapat diunduh.



Gambar 1. Hasil Pencarian Literatur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1 Hasil Studi Literatur

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil
1	Analysis of the Impact of Electronic Health Record Use on the Effectiveness of Diagnostic and Treatment Processes	Sri Mulyani	2024	Rekam medis elektronik meningkatkan akurasi diagnostik dan hasil pengobatan dengan meningkatkan akses ke data pasien, memfasilitasi komunikasi yang lebih baik di antara penyedia layanan kesehatan, dan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat, meskipun tantangan seperti integrasi sistem dan resistensi pengguna dapat menghambat efektivitasnya.
2	From Data Silos to Health Records Without Borders: A Systematic Survey on Patient-Centered Data Interoperability	Mohammad Ali Saberi, Hamid Mcheick, Mehdi Adda	2025	Hambatan utama interoperabilitas data kesehatan yang berfokus pada pasien terletak pada silo data dan variasi penerapan standar seperti FHIR, dengan kajian menunjukkan enam pendekatan solusi namun masih menyisakan kesenjangan antara interoperabilitas semantik dan akses data pribadi yang memerlukan riset lanjutan.
3	Trends and Futuristic Applications of Big Data and Electronic Health Record Data in Empowering Constructive Clinical Decision Support Systems	Krishna Jayanth Rolla	2023	RME mendukung terhadap akses data pasien, komunikasi tim medis, dan keselamatan melalui fitur seperti <i>computerized order entry</i> dan <i>clinical decision support</i> . Ulasan ini juga membahas manfaat, tantangan, dan risiko penerapan sistem pendukung keputusan klinis serta memberikan panduan berbasis bukti untuk desain dan implementasinya
4	Harnessing the power of clinical decision support systems: challenges and opportunities	Zhao Chen , Ning Liang , Haili Zhang, Huizhen Li, Yijiu Yang, Xingyu Zong, Yaxin Chen, Yanping Wang, Nannan Shi	2023	Clinical Decision Support Systems (CDSS) digunakan secara luas untuk meningkatkan hasil pasien dan efisiensi klinis, namun masih menghadapi tantangan terkait privasi data, integrasi sistem, dan penerimaan oleh tenaga medis.
5	Opportunities to use electronic health record audit logs to improve cancer	Yash S. Huilgol, Julia Adler-Milstein, Susan L. Ivey, Julian C. Hong	2022	Adopsi rekam medis elektronik menghasilkan data log audit yang berpotensi meningkatkan perawatan onkologi dengan

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil
	care			memberikan wawasan tentang pengambilan keputusan klinis, kolaborasi tim, pengalaman pasien, dan kelelahan tenaga medis, sehingga penting bagi peneliti dan ahli onkologi mengoptimalkan pemanfaatannya melalui pengembangan kapasitas rekayasa data
6	The impact of personalized clinical decision support on primary care patients' views of cancer prevention and screening: a cross sectional survey	Daniel M. Saman, Ella A. Chrenka, Melissa L. Harry, Clayton I. Allen, Laura A. Freitag, Stephen E. Asche, Anjali R. Truitt, Heidi L. Ekstrom, Patrick J. O'Connor, JoAnn M. Sperl-Hillen, Jeanette Y. Ziegenfuss and Thomas E. Elliott	2021	Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar pasien memahami manfaat skrining kanker dan merasa cukup waktu berdiskusi dengan dokter, pasien yang menerima perawatan biasa justru lebih banyak mengambil tindakan preventif dibanding mereka yang dibantu oleh sistem CDSS.
7	Artificial-Intelligence-Based Clinical Decision Support Systems in Primary Care: A Scoping Review of Current Clinical Implementations	Cesar A. Gomez-Cabello, Sahar Borna, Sophia Pressman, Syed Ali Haider, Clifton R. Haider, Antonio J. Forte	2024	Penelitian ini meninjau penggunaan AI-CDSS di layanan kesehatan primer dan menunjukkan potensinya dalam meningkatkan diagnosis, efisiensi, dan keselamatan pasien, meskipun masih diperlukan studi lanjutan untuk membuktikan manfaatnya secara luas.
8	Effect of Electronic Health Record Clinical Decision Support on Contextualization of Care. A Randomized Clinical Trial	Saul J. Weiner, Alan Schwartz, Frances Weaver, William Galanter, Sarah Olender, Karl Kochendorfer, Amy Binns Calvey, Ravisha Saini, Sana Iqbal, Monique Diaz, Aaron Michelfelder, Anita Varkey	2022	Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun CDSS kontekstual tidak langsung meningkatkan hasil kesehatan dalam enam bulan, alat ini membantu dokter merancang perawatan yang lebih efektif dengan mempertimbangkan kondisi kehidupan pribadi pasien
9	Electronic Health Records-Based Data-Driven Diabetes Knowledge Unveiling and Risk Prognosis	Huadong Pang, Li Zhou, Yiping Dong, Peiyuan Chen, Dian Gu, Tianyi Lyu, Hansong Zhang	2024	Teknologi deep learning dengan pendekatan dua tahap BiLSTM-CRF dan XGBoost-logistik terbukti lebih akurat dalam menganalisis data rekam medis elektronik untuk memprediksi risiko diabetes, sehingga memungkinkan deteksi dini dan perawatan yang lebih tepat bagi pasien
10	Predictive Modeling of Kuwaiti Chronic Kidney Diseases (CKKD): Leveraging Electronic Health Records	Talal M. Alenezi, Taiseer H. Sulaiman, Mohamed Abdelrazek, Amr M. AbdelAziz	2024	Penelitian ini berhasil mengembangkan model prediksi Chronic Kidney Disease berbasis rekam medis elektronik dengan akurasi tinggi, di mana algoritma Decision Tree

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil
	for Clinical Decision-Making			menunjukkan performa terbaik, memungkinkan intervensi medis yang lebih cepat dan tepat
11	The Effect of an Electronic Medical Record–Based Clinical Decision Support System on Adherence to Clinical Protocols in Inflammatory Bowel Disease Care: Interrupted Time Series Study	Reed Taylor Sutton, Kaitlyn Delaney Chappell, David Pincock, Daniel Sadowski, Daniel C Baumgart, Karen Ivy Kroeker	2024	Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan CDSS di Universitas Alberta membantu meningkatkan pencatatan klinis dan pemesanan tes untuk pasien penyakit radang usus, meskipun penggunaannya masih terbatas dan memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk adopsi yang lebih luas.
12	Data-Driven Allocation of Preventive Care With Application to Diabetes Mellitus Type II	Mathias Kraus, Stefan Feuerriegel, Maytal Saar-Tsechansky	2023	Penelitian ini mengembangkan model berbasis data yang efektif dalam menentukan penerima perawatan pencegahan secara hemat biaya, dengan potensi penghematan hingga 1,1 miliar dolar per tahun di AS dan penerapan luas pada penyakit yang dapat dicegah
13	Use of Electronic Medical Records (EMR) in Gerontology: Benefits, Considerations and a Promising Future	Adam Bednorz, Jonathan KL Mak, Juulia Jylhävä, Dorota Religa	2023	Rekam medis elektronik bermanfaat dalam perawatan lansia melalui analisis data dan dukungan kecerdasan buatan untuk diagnosis, namun masih menghadapi tantangan seperti kesalahan data dan isu etika.
14	Challenges in and Opportunities for Electronic Health Record-Based Data Analysis and Interpretation	Michelle Kang Kim, Carol Roupheal, John McMichael, Nicole Welch, Srinivasan Dasarath	2023	Rekam medis elektronik semakin digunakan sebagai sumber utama data penelitian klinis di AS karena menyediakan data jangka panjang yang berharga, meskipun masih menghadapi tantangan seperti kehilangan data, kesalahan pencatatan, dan ketidakseimbangan data yang dapat memengaruhi keakuratan hasil
15	Understanding challenges of using routinely collected health data to address clinical care gaps: a case study in Alberta, Canada	Taylor McGuckin, Katelynn Crick, Tyler W Myroniuk, Brock Setchell, Roseanne O Yeung, Denise Campbell Schere	2021	Data yang akurat dan lengkap sangat penting untuk meningkatkan layanan kesehatan, namun masih banyak kendala seperti pencatatan yang tidak rapi dan data yang hilang, sehingga dibutuhkan peran aktif tenaga medis agar sistem kesehatan bisa bekerja lebih baik dan efisien
16	Real-world data mining meets clinical	Federica Mandreoli, Davide Ferrari,	2022	Penggunaan big data dan kecerdasan buatan lewat rekam

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil
	practice : Research challenges and perspective	Veronica Guidetti, Federico Motta, Paolo Missier		medis elektronik membantu dokter membuat keputusan dan merancang pengobatan yang lebih tepat, namun masih ada tantangan seperti data yang tidak lengkap dan risiko kesalahan yang bisa memengaruhi kesehatan pasien.
17	Clinical decision support with or without shared decision making to improve preventive cancer care: A cluster-randomized trial	Thomas E. Elliott, Stephen E. Asche, Patrick J. O'Connor, Steven P. Dehmer, Heidi L. Ekstrom, Anjali R. Truitt, Ella A. Chrenka, Melissa L. Harry, Daniel M. Saman, Clayton I. Allen, Joseph A. Bianco, Laura A. Freitag, JoAnn M. Sperl-Hillen	2022	Sistem CDSS membantu dokter dan pasien mengenali siapa yang belum skrining kanker dan memberikan saran, namun belum terbukti secara signifikan meningkatkan jumlah orang yang menjalani skrining, sehingga masih perlu dipahami lebih lanjut cara kerjanya dalam mendukung keputusan pencegahan kanker.
18	The Integration of AI-Driven Decision Support Systems in Healthcare: Enhancements, Challenges, and Future Directions	Ariowachukwu Divine Sopruchi, Anguzu Rashid	2024	Kecerdasan buatan membantu dokter mendiagnosis lebih akurat dan merawat pasien lebih efisien dengan memanfaatkan data medis, namun masih menghadapi tantangan seperti kualitas data, ketidaksesuaian algoritma, dan masalah etika

Pembahasan

1. Kontribusi RME

a) Mendukung Diagnosis Dan Terapi

Penggunaan RME secara signifikan berdampak positif terhadap efektivitas proses diagnosis dan terapi pengobatan di berbagai fasilitas layanan kesehatan. RME mampu meningkatkan akses terhadap data pasien, mempercepat proses pengambilan keputusan, serta memperkuat komunikasi antar tenaga medis (Mulyani, 2024).

Kontribusi ini relevan dengan penelitian Adenyi dkk yang menunjukkan bahwa RME berperan signifikan dalam mendukung diagnosis dan terapi pengobatan. RME memberikan akses instan dan komprehensif terhadap riwayat medis pasien, hasil pemeriksaan laboratorium, serta regimen terapi sebelumnya. Ketersediaan informasi ini mempercepat proses diagnosis dan memungkinkan pengambilan keputusan klinis yang lebih akurat. Selain itu, RME memperkuat koordinasi antar tenaga medis, meminimalkan potensi kesalahan medis, dan secara keseluruhan berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas terapi dan hasil akhir pengobatan pasien. (Adenyi et al., 2024).

b) Mendukung Sentralisasi Data Pasien dalam Sistem Digital

Penyatuan data pasien melalui sistem RME dan penerapan standar interoperabilitas antar fasilitas pelayanan kesehatan dapat membantu tenaga medis mengakses informasi lebih mudah dan terpercaya, di mana pun pasien dirawat (Saber et al., 2025).

Kontribusi ini relevan dengan penelitian Vasanthakumar dkk, bahwa dalam era digitalisasi layanan kesehatan, data pasien kini disimpan secara terpusat dalam sistem elektronik. Informasi penting seperti riwayat medis, hasil pemeriksaan laboratorium, dan rencana perawatan terdokumentasi dengan rapi dan aman. Hal ini memungkinkan tenaga medis untuk mengakses data tersebut kapan saja dan di mana saja saat dibutuhkan (Vasanthakumar et al., 2024).

c) Meningkatkan Kolaborasi Dan Kesenambungan Perawatan

Salah satu manfaat utama RME dalam layanan kesehatan adalah meningkatnya aksesibilitas terhadap data pasien. Dengan akses yang cepat dan mudah, tenaga medis dari berbagai disiplin dapat saling berbagi informasi secara real-time. Hal ini mendorong komunikasi interdisipliner yang lebih baik, memperkuat kerja sama antarprofesi, dan memastikan kesinambungan perawatan pasien dari satu tahap ke tahap berikutnya (Rolla, 2023).

Kontribusi ini relevan dengan penelitian Enahoro dkk bahwa penggunaan RME dapat meningkatkan kerja sama antar tenaga kesehatan dan memperbaiki kesinambungan perawatan pasien. Dengan sistem digital, dokter, perawat, dan tenaga medis lainnya bisa saling berbagi informasi pasien secara cepat dan akurat, sehingga pengobatan bisa dilanjutkan tanpa hambatan meskipun pasien berpindah fasilitas (Enahoro et al., 2023).

d) Menurunkan Risiko Kesalahan Medis Melalui Dokumentasi Digital.

RME berkontribusi signifikan dalam menurunkan risiko kesalahan medis. Dengan informasi pasien yang terdokumentasi secara sistematis dan tersedia dalam format digital yang dapat dipercaya, tenaga medis dapat mengambil keputusan berdasarkan data yang akurat dan terkini. Hal ini mengurangi kemungkinan terjadinya miskomunikasi atau pengambilan tindakan yang tidak tepat dalam perawatan pasien (Rolla, 2023).

Kontribusi ini relevan dengan penelitian oleh Chimbo dan Motsi bahwa penggunaan RME secara signifikan membantu mengurangi kesalahan medis. Studi ini menemukan bahwa tenaga kesehatan yang memiliki akses lebih baik ke data pasien melalui sistem digital dapat membuat keputusan yang lebih tepat dan aman, sehingga meningkatkan kualitas perawatan dan keselamatan pasien (Chimbo dan Motsi, 2024).

e) Meningkatkan Efisiensi Dalam Pelayanan Kesehatan.

Digitalisasi sistem informasi kesehatan, khususnya penggunaan RME, telah membawa dampak nyata terhadap efisiensi pelayanan. Dengan data medis yang tersimpan secara rapi dan terstruktur, proses pencarian serta pendokumentasian informasi menjadi lebih cepat dan terorganisir. Hal ini mempercepat alur kerja tenaga medis, mengurangi waktu tunggu pasien, dan secara keseluruhan meningkatkan produktivitas dalam pemberian layanan kesehatan (Rolla, 2023).

Kontribusi ini relevan dengan penelitian oleh Bhatia bahwa adopsi teknologi seperti RME secara signifikan meningkatkan efisiensi manajemen layanan kesehatan. Studi ini menemukan bahwa penggunaan sistem digital membantu mempercepat pencatatan, memperbaiki koordinasi antar tenaga medis, dan mengurangi waktu tunggu pasien, sehingga pelayanan menjadi lebih cepat dan terorganisir (Bhatia, 2023).

2. Kontribusi RME yang terintegrasi dengan CDSS

a) Mendukung Pengambilan Keputusan Klinis

RME yang terintegrasi CDSS semakin banyak digunakan di rumah sakit untuk membantu dokter membuat keputusan medis yang lebih cepat dan tepat. CDSS bekerja dengan memberikan saran pengobatan dan peringatan berdasarkan data pasien dan pedoman medis yang sudah terbukti efektif (Chen et al., 2023). Audit log dari RME dapat dimanfaatkan untuk menyoroti pola interaksi pengguna seperti dokter dan perawat saat menggunakan sistem RME. Audit log ini berisi informasi otomatis tentang siapa yang mengakses data, kapan, dan apa yang dilakukan, sehingga dapat memberikan wawasan tentang pengambilan keputusan, kerja tim, pengalaman pasien, dan potensi kelelahan kerja (Huilgol et al., 2022).

Kontribusi ini relevan dengan WHO bahwa integrasi CDSS ke dalam sistem pelayanan kesehatan menjadi langkah penting dalam mendukung pengambilan keputusan medis. CDSS dirancang untuk memberikan peringatan klinis, rekomendasi pengobatan, serta panduan protokol medis berdasarkan standar internasional seperti yang ditetapkan oleh WHO (WHO, 2021).

b) Memberikan Rekomendasi Berbasis Bukti

Penerapan RME yang terintegrasi dengan CDSS membantu dokter membuat keputusan medis yang lebih baik dengan memberikan saran berdasarkan data pasien dan pedoman pengobatan yang sudah terbukti efektif. Sistem ini memanfaatkan informasi dari RME seperti riwayat penyakit dan hasil pemeriksaan, untuk memberikan rekomendasi yang sesuai dengan kondisi masing-masing pasien (Chen et al., 2023). CDSS mengacu pada pedoman berbasis bukti untuk menentukan intervensi yang direkomendasikan, seperti skrining kanker payudara, kolorektal, serviks, dan vaksinasi HPV. Sistem ini membantu dokter dalam menyampaikan pilihan pencegahan yang relevan berdasarkan data RME sehingga memperkuat proses pengambilan keputusan klinis selama kunjungan pasien (Saman et al., 2021).

Kontribusi ini relevan dengan penelitian Ruban et al bahwa CDSS memanfaatkan data dari RME untuk menghasilkan rekomendasi medis yang berbasis bukti. Informasi yang tersedia dalam RME seperti riwayat penyakit, hasil laboratorium, dan catatan pengobatan, diproses oleh CDSS guna memberikan saran yang disesuaikan dengan kondisi spesifik setiap pasien (Ruban et al., 2024).

c) Mengoptimasi Keputusan Klinis

RME dan CDSS telah diimplementasikan di berbagai layanan kesehatan primer di berbagai negara. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini membantu diagnosis, manajemen pengobatan, dan prediksi komplikasi, serta meningkatkan kepuasan pasien dan mengurangi beban kerja dokter (Gomez-cabello et al., 2024). CDSS dirancang untuk menampilkan *contextual red flags* dan faktor kontekstual pasien (seperti kesulitan ekonomi, akses transportasi, atau keterbatasan fisik) langsung dalam catatan RME dokter. Hal ini membantu dokter mengenali dan menyesuaikan rencana perawatan secara lebih personal dan relevan (Weiner et al., 2022).

Kontribusi ini relevan dengan Vasanthakumar et al, bahwa CDSS mampu mengidentifikasi pola klinis yang tidak mudah terlihat oleh manusia. Hasil analisis ini mendukung pemberian rekomendasi perawatan yang dipersonalisasi sesuai kondisi masing-masing pasien. Selain itu, integrasi CDSS dengan kecerdasan buatan juga memperkuat kemampuan sistem dalam melakukan penilaian risiko secara lebih tepat dan proaktif, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pengambilan keputusan medis (Vasanthakumar et al., 2024).

d) Dapat Memprediksi Risiko Penyakit

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan telah menghadirkan model-model analitik yang semakin canggih, termasuk kombinasi antara deep learning dan metode statistik tradisional. Model ini mampu menganalisis data yang tersimpan dalam RME untuk mengidentifikasi pola dan faktor risiko kesehatan. Salah satu penerapannya adalah dalam memprediksi kemungkinan seseorang mengalami penyakit kronis, seperti diabetes. Dengan kemampuan tersebut, tenaga medis dapat melakukan intervensi sejak dini dan merancang rencana perawatan yang lebih efektif dan personal (Pang et al., 2024). Pengembangan model prediktif penyakit ginjal kronik di Kuwait dengan memanfaatkan data RME. Dataset yang digunakan berasal dari rumah sakit di Kuwait dan mencakup data laboratorium, demografi, serta riwayat medis. Hasilnya menunjukkan bahwa model Decision Tree mencapai akurasi tertinggi (99,5%) dan F1-score 99,3%, menandakan potensi besar RME dalam mendukung deteksi dini dan personalisasi intervensi medis (Alenezi et al., 2024)

Kontribusi ini relevan dengan penelitian oleh Grout et al menunjukkan bahwa teknologi CDSS yang dikombinasikan dengan deep learning mampu memprediksi risiko penyakit seperti diabetes, hipertensi, dan serangan jantung dengan tingkat akurasi tinggi menggunakan data dari rekam medis elektronik (Grout et al., 2023).

e) Mempercepat Respons Medis

Kemajuan dalam teknologi prediksi medis membuka peluang besar dalam meningkatkan efektivitas layanan kesehatan. Dengan memanfaatkan model berbasis data dari RME, tenaga medis dapat mengidentifikasi risiko penyakit atau kondisi kritis sejak dini. Kemampuan prediktif ini memungkinkan dokter untuk mengambil tindakan lebih cepat dan terarah, mempercepat proses intervensi, dan menyesuaikan rencana perawatan secara proaktif. Dampaknya, pengelolaan pasien menjadi lebih optimal dan hasil pengobatan pun dapat meningkat secara signifikan (Sutton et al., 2024).

Kontribusi ini relevan dengan penelitian oleh Shukla bahwa teknologi pemantauan real-time dan analisis prediktif berbasis data streaming dapat membantu tenaga medis mendeteksi kondisi kritis pasien lebih cepat. Sistem ini memungkinkan dokter menerima peringatan otomatis saat terjadi perubahan mendadak pada tanda vital pasien, sehingga mereka bisa segera mengambil tindakan sebelum kondisi memburuk (Shukla, 2023).

f) Optimalisasi Pencegahan Melalui Analisis Data Medis Skala Besar

Kemampuan untuk mengelola dan menganalisis data medis dalam jumlah besar membuka peluang besar dalam hal pencegahan penyakit. Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber dapat dimanfaatkan untuk membangun model keputusan berbasis data yang akurat. Model ini membantu tenaga medis merancang strategi perawatan pencegahan yang lebih tepat sasaran, efisien, dan hemat biaya. Dengan pendekatan ini, tidak hanya potensi penyakit dapat diminimalkan sejak dini, tetapi juga efisiensi sistem pelayanan kesehatan secara keseluruhan dapat ditingkatkan (Kraus et al., 2023).

Kontribusi ini relevan dengan penelitian Adenyi et al bahwa penggunaan analisis data skala besar dalam bidang kesehatan telah membantu memprediksi wabah penyakit, merancang intervensi yang lebih tepat, dan meningkatkan pengambilan keputusan di suatu populasi (Adenyi et al., 2024).

g) Kolaborasi Artificial Intelligence dan Machine Learning dalam CDSS dapat Memperkuat Pelayanan Medis

Penerapan teknologi artificial intelligence dan *machine learning* dalam CDSS semakin memperkuat kualitas pelayanan medis. Kombinasi kedua teknologi ini membuat proses pencatatan medis menjadi lebih lengkap dan efisien, serta memungkinkan hasil pemeriksaan tersedia dalam waktu yang lebih singkat (Bednorz et al., 2023).

Kontribusi ini relevan dengan penelitian oleh Ouanes dan Farhah bahwa penggunaan kecerdasan buatan dalam CDSS secara nyata meningkatkan kualitas pelayanan medis. Studi ini menemukan bahwa kecerdasan buatan membantu dokter dalam membuat keputusan yang lebih akurat, mempercepat diagnosis, mengurangi kesalahan pengobatan, dan memberikan rekomendasi yang disesuaikan dengan kondisi pasien (Ouanes dan Farhah, 2024)

3. Tantangan yang Dihadapi RME dalam Mendukung Keputusan Klinis.

a) Risiko Kehilangan Data dalam Rekam Medis Elektronik

Meskipun RME menawarkan banyak manfaat, salah satu tantangan utama yang sering dihadapi adalah kehilangan data atau ketidaklengkapan catatan pasien. Informasi medis yang tidak tercatat secara menyeluruh dapat menyebabkan gangguan serius dalam proses diagnosis maupun pengambilan keputusan medis. Ketika dokter tidak memiliki akses terhadap riwayat pasien yang lengkap, kemungkinan terjadinya kesalahan dalam penanganan pasien dapat meningkat (Kim et al., 2024).

Tantangan ini relevan dengan Penelitian oleh Eid et al bahwa sistem RME memiliki risiko kehilangan data, terutama jika tidak dilengkapi dengan pengamanan yang memadai. Penelitian ini menekankan pentingnya perlindungan data melalui enkripsi, kontrol akses, dan pelatihan staf medis untuk mencegah kesalahan pencatatan dan kebocoran informasi (Eid et al., 2023).

b) Ketidakkonsistenan Pencatatan

Salah satu tantangan dalam integrasi RME adalah ketidakkonsistenan dalam pencatatan data antar fasilitas layanan kesehatan. Setiap sistem bisa saja memiliki format, struktur, atau terminologi yang berbeda dalam mendokumentasikan informasi pasien. Perbedaan ini dapat memengaruhi keandalan data yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan medis, terutama ketika pasien berpindah fasilitas atau saat data digunakan untuk analisis skala besar. Kurangnya standarisasi juga berisiko menimbulkan kesenjangan informasi yang berdampak pada kualitas diagnosis dan perawatan (McGuckin et al., 2022).

Tantangan ini relevan dengan penelitian Hardy et al bahwa ketidakkonsistenan pencatatan data medis masih sering terjadi, bahkan untuk diagnosis yang seharusnya wajib dicatat seperti diabetes dan autisme. Studi ini menunjukkan bahwa perbedaan sistem, perubahan rumah sakit, dan jarak waktu antar kunjungan pasien menjadi penyebab utama data tidak tercatat dengan seragam (Hardy et al., 2022).

c) Data Yang Tidak Lengkap Berpengaruh Terhadap Penerapan CDSS

Penerapan teknologi CDSS dalam layanan kesehatan memerlukan data medis yang lengkap dan konsisten. Namun, pada kenyataannya, data yang tidak lengkap atau tidak seimbang masih menjadi tantangan signifikan. Ketika informasi yang tercatat dalam rekam medis tidak mencerminkan keragaman populasi pasien atau memiliki kekosongan pada bagian penting, proses analisis data menjadi sulit dilakukan secara akurat. Ketidakkonsistenan ini dapat memengaruhi hasil model prediktif, mengurangi efektivitas sistem, dan bahkan berpotensi menghasilkan keputusan yang tidak tepat (Mandreoli et al., 2022).

Meskipun CDSS dirancang untuk memberikan rekomendasi berbasis bukti, efektivitasnya sangat tergantung pada kelengkapan dan akurasi data dalam RME. Misalnya, rendahnya penggunaan kalkulator risiko kanker oleh dokter menunjukkan bahwa meskipun alat tersedia, data yang dibutuhkan untuk mengaktifkannya mungkin tidak lengkap atau tidak mudah diakses dalam alur kerja klinis (Elliott et al., 2022).

Tantangan ini relevan dengan penelitian Abell et al bahwa salah satu hambatan utama dalam penerapan Clinical Decision Support System (CDSS) di rumah sakit adalah kurangnya kepercayaan tenaga medis terhadap data yang digunakan sistem, terutama jika data tersebut tidak lengkap atau tidak sesuai dengan kondisi klinis nyata. Jika data pasien dalam sistem tidak lengkap atau tidak sesuai, maka CDSS bisa memberikan saran yang keliru, dan ini bisa membahayakan keputusan medis yang diambil dokter (Abell et al., 2023).

d) Risiko Kesalahan dalam Saran Medis

Potensi munculnya kecenderungan atau pola yang tidak seimbang dalam sistem CDSS saat memberikan saran medis. Hal ini dapat terjadi akibat data pelatihan yang kurang representatif atau kesalahan dalam desain algoritma. Dampaknya, sebagian pasien mungkin tidak memperoleh perawatan yang setara atau adil dibandingkan pasien lainnya dengan kondisi serupa, sehingga menimbulkan ketimpangan dalam layanan kesehatan (Sopruchi dan Rashid, 2024).

Tantangan ini relevan dengan penelitian Goodman et al jika sistem CDSS dilatih dengan data yang tidak mewakili semua jenis pasien, maka saran medis yang diberikan bisa tidak adil dan membuat sebagian pasien tidak mendapat perawatan yang seharusnya (Goodman et al., 2023).

e) Faktor Etika pemanfaatan CDSS dalam layanan Kesehatan

Kekhawatiran terkait dengan perlindungan data pasien. Informasi medis bersifat sangat pribadi dan sensitif, sehingga penyimpanannya dalam RME harus dijaga dengan ketat agar tidak disalahgunakan atau bocor ke pihak yang tidak berwenang. Selain itu, aspek lain yang menjadi sorotan adalah sejauh mana keputusan medis diserahkan kepada sistem otomatis. Ketergantungan penuh pada teknologi bisa menimbulkan risiko jika sistem tidak mempertimbangkan konteks klinis secara menyeluruh atau gagal mengenali nuansa tertentu dalam kondisi pasien. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa teknologi tetap berfungsi sebagai alat bantu, bukan pengganti peran tenaga medis dalam proses pengambilan keputusan (Sopruchi dan Rashid, 2024).

Tantangan ini relevan dengan penelitian Elgin dan Elgin bahwa penggunaan sistem CDSS memang menimbulkan kekhawatiran etis, terutama terkait privasi data pasien, transparansi algoritma, dan peran dokter dalam pengambilan keputusan. Para tenaga kesehatan yang diwawancarai dalam studi ini menekankan pentingnya menjaga keseimbangan antara efisiensi teknologi dan keadilan dalam pelayanan, serta memastikan bahwa sistem tidak menggantikan penilaian profesional manusia (Elgin dan Elgin, 2024).

4. Rekomendasi RME dalam Mendukung CDSS

a) Peningkatan Kualitas Data melalui Keterlibatan Tenaga Medis

Kualitas data menjadi fondasi utama dalam pemanfaatan RME yang efektif. Untuk mencapai tingkat akurasi dan keandalan yang tinggi, keterlibatan aktif tenaga medis dalam proses pencatatan dan pengumpulan data sangat diperlukan. Dengan kontribusi langsung dari dokter, perawat, dan tenaga kesehatan lainnya, informasi yang dimasukkan ke dalam sistem cenderung lebih akurat, relevan, dan kontekstual. Hal ini tidak hanya meningkatkan manfaat klinis dari RME, tetapi juga memperkuat integritas data untuk kebutuhan analisis lanjutan, termasuk penerapan teknologi CDSS (McGuckin et al., 2022).

Rekomendasi ini relevan dengan penelitian Jedwab et al yang mendukung pentingnya keterlibatan tenaga medis dalam meningkatkan kualitas dokumentasi rekam medis elektronik. Studi ini mengembangkan program peningkatan mutu dokumentasi rekam medis elektronik yang melibatkan perawat, bidan, dan dokter dalam proses audit dan pelatihan. Hasilnya menunjukkan bahwa keterlibatan aktif tenaga kesehatan secara langsung berdampak pada

peningkatan kelengkapan dan akurasi data dalam sistem rekam medis elektronik. Ketika dokter dan perawat ikut aktif mencatat dan memeriksa data pasien dalam sistem digital, kualitas informasi jadi lebih baik dan bisa lebih dipercaya untuk pengambilan keputusan medis (Jedwab et al., 2022).

b) Kolaborasi Antarpihak untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Kesehatan

Keberhasilan pemanfaatan pengembangan dan penerapan CDSS bergantung pada kolaborasi antara tenaga medis dan peneliti/pengembang CDSS, khususnya dalam dengan keterlibatan aktif dari kedua pihak, sistem CDSS dapat dirancang lebih akurat, responsif, dan sesuai dengan kebutuhan klinis di lapangan. Kolaborasi ini juga penting untuk mengatasi tantangan ketidaktepatan algoritma, kekurangan data representatif, dan keterbatasan interpretasi klinis. Melalui sinergi berkelanjutan, inovasi teknologi CDSS dapat dioptimalkan untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan medis dan hasil perawatan pasien secara keseluruhan (Sopruchi dan Rashid, 2024).

Rekomendasi ini relevan dengan penelitian Matthys et al bahwa kerja sama antara dokter, pengembang sistem, dan pihak manajemen sangat penting agar CDSS bisa dirancang sesuai kebutuhan nyata di lapangan dan benar-benar membantu dalam pengambilan keputusan medis (Matthys et al., 2025).

SIMPULAN

Rekam Medis Elektronik (RME) memiliki peran penting dalam membantu pengambilan keputusan medis yang lebih cepat, tepat, dan efisien dengan menyediakan data pasien yang lengkap, tersusun rapi, dan mudah diakses. Integrasi RME dengan Clinical Decision Support System (CDSS) semakin memperkuat kemampuannya dalam memberikan saran pengobatan berbasis bukti serta memprediksi risiko penyakit secara lebih personal. Namun, tantangan seperti hilangnya data, pencatatan yang tidak seragam, dan kualitas data yang belum optimal dapat mengurangi keefektifan sistem ini. Oleh karena itu, dibutuhkan keterlibatan aktif tenaga medis dalam pencatatan data serta kerja sama erat antara tenaga kesehatan dan pengembang CDSS agar sistem yang dibangun menjadi lebih akurat, dan sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abell, B., Naicker, S., Rodwell, D., Donovan, T., Tariq, A., Baysari, M., Blythe, R., Parsons, R., McPhail, S.M., 2023. Identifying barriers and facilitators to successful implementation of computerized clinical decision support systems in hospitals: a NASSS framework-informed scoping review. *Implement. Sci.* 18, 1–20. <https://doi.org/10.1186/s13012-023-01287-y>
- Adenyi, A.O., Okolo, C.A., Olorunsogo, T., Babawarun, O., 2024. Leveraging big data and analytics for enhanced public health decision-making: A global review. *GSC Adv. Res. Rev.* 18, 450–456. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.18.2.0078>
- Alenezi, T.M., Sulaiman, T.H., Abdelrazek, M., AbdelAziz, A.M., 2024. Predictive Modeling of Kuwaiti Chronic Kidney Diseases (KCKD): Leveraging Electronic Health Records for Clinical Decision-Making. *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.* 15, 86–94. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2024.0150211>
- Arsyam, H., Sulaiman, L., Setiawan, S., 2024. Dampak Pemanfaatan Elektronik Rekam Medis di Fasilitas Kesehatan: Pendekatan Sistematis Literatur Review. *Biosci. J. Ilm. Biol.* 12, 2049. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.12800>
- Bednorz, A., Mak, J.K.L., Jylhävä, J., Religa, D., 2023. Use of Electronic Medical Records (EMR) in Gerontology: Benefits, Considerations and a Promising Future. *Clin. Interv. Aging* 18, 2171–2183. <https://doi.org/10.2147/CIA.S400887>
- Bhatia, A.K., 2023. " The Impact Of Technology Adoption On Healthcare Management Efficiency And Patient Outcomes : A Systematic Review " 13, 52–56. <https://doi.org/10.9790/7388-1304025256>
- Chen, Z., Liang, N., Zhang, H., Li, H., Yang, Y., Zong, X., Chen, Y., Wang, Y., Shi, N., 2023. Harnessing the power of clinical decision support systems: Challenges and opportunities.

- Open Hear. 10. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2023-002432>
- Chimbo, B., Motsi, L., 2024. The Effects of Electronic Health Records on Medical Error Reduction: Extension of the DeLone and McLean Information System Success Model. *JMIR Med. Informatics* 12, 1–12. <https://doi.org/10.2196/54572>
- Eid, S., Alhejaili, F., Alyehya, A.A., 2023. Challenges and solutions in medical record keeping and data security 3711–3721.
- Elgin, C.Y., Elgin, C., 2024. Ethical implications of AI-driven clinical decision support systems on healthcare resource allocation: a qualitative study of healthcare professionals' perspectives. *BMC Med. Ethics* 25. <https://doi.org/10.1186/s12910-024-01151-8>
- Elliott, T.E., Asche, S.E., O'Connor, P.J., Dehmer, S.P., Ekstrom, H.L., Truitt, A.R., Chrenka, E.A., Harry, M.L., Saman, D.M., Allen, C.I., Bianco, J.A., Freitag, L.A., Sperl-Hillen, J.A.M., 2022. Clinical Decision Support with or without Shared Decision Making to Improve Preventive Cancer Care: A Cluster-Randomized Trial. *Med. Decis. Mak.* 42, 808–821. <https://doi.org/10.1177/0272989X221082083>
- Enahoro, Q.E., Ogugua, J.O., Anyanwu, E.C., Akomolafe, O., Odilibe, I.P., Daraojimba, A.I., 2023. The impact of electronic health records on healthcare delivery and patient outcomes: A review. *World J. Adv. Res. Rev.* 21, 451–460. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.2.0478>
- Gomez-cabello, C.A., Borna, S., Pressman, S., Haider, S.A., Haider, C.R., Forte, A.J., 2024. Artificial-Intelligence-Based Clinical Decision Support Systems in Primary Care: A Scoping Review of Current Clinical Implementations. *Eur. J. Investig. Heal. Psychol. Educ.* 14, 685–698.
- Goodman, K.E., Morgan, D.J., Hoffmann, D.E., 2023. Clinical Algorithms, Antidiscrimination Laws, and Medical Device Regulation. *JAMA* 329, 285–286.
- Grout, R., Gupta, R., Bryant, R., Elmahgoub, M.A., Li, Y., Irfanullah, K., Patel, R.F., Fawkes, J., Inness, C., 2023. Predicting disease onset from electronic health records for population health management: a scalable and explainable Deep Learning approach. *Front. Artif. Intell.* 6. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1287541>
- Hardy, F., Heyl, J., Tucker, K., Hopper, A., Marchã, M.J., Briggs, T.W.R., Yates, J., Day, J., Wheeler, A., Eve-Jones, S., Gray, W.K., 2022. Data consistency in the English Hospital Episodes Statistics database. *BMJ Heal. Care Informatics* 29, 1–8. <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2022-100633>
- Huilgol, Y.S., Adler-Milstein, J., Ivey, S.L., Hong, J.C., 2022. Opportunities to use electronic health record audit logs to improve cancer care. *Cancer Med.* 11, 3296–3303. <https://doi.org/10.1002/cam4.4690>
- Ikawati, F.R., 2024. Efektivitas Penggunaan Rekam Medis Elektronik Terhadap Peningkatan Kualitas Pelayanan Pasien di Rumah Sakit. *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.* 6, 282–292. <https://doi.org/10.38035/trj.v6i3.819>
- Jedwab, R.M., Franco, M., Owen, D., Ingram, A., Redley, B., Dobroff, N., 2022. Improving the Quality of Electronic Medical Record Documentation: Development of a Compliance and Quality Program. *Appl. Clin. Inform.* 13, 836–844. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1756369>
- Kim, M.K., Roupheal, C., McMichael, J., Welch, N., Dasarathy, S., 2024. Challenges in and Opportunities for Electronic Health Record-Based Data Analysis and Interpretation. *Gut Liver* 18, 201–208. <https://doi.org/10.5009/gnl230272>
- Kraus, M., Feuerriegel, S., Saar-Tschansky, M., 2023. Data-Driven Allocation of Preventive Care with Application to Diabetes Mellitus Type II. *Manuf. Serv. Oper. Manag.* 26, 137–153. <https://doi.org/10.1287/msom.2021.0251>
- Mandreoli, F., Ferrari, D., Guidetti, V., Motta, F., Missier, P., 2022. Real-world data mining meets clinical practice: Research challenges and perspective. *Front. Big Data* 5, 1–7. <https://doi.org/10.3389/fdata.2022.1021621>
- Matthys, B., Monnier, N., Ngaradoumadi, M., Toubangue, Y., Delcroix, P., Pereira, M., Schmitz, T., Armour-Marshall, J., Zahorka, M., Sugimoto, K., Léchenne, M., Revault, D., Wyss, K., Montolnan, A., 2025. Development and implementation of a digital clinical decision support system to increase the quality of primary healthcare delivery in a refugee setting in Chad. *BMC Prim. Care* 26. <https://doi.org/10.1186/s12875-025-02818-w>
- McGuckin, T., Crick, K., Myroniuk, T.W., Setchell, B., Yeung, R.O., Campbell-Scherer, D., 2022. Understanding challenges of using routinely collected health data to address clinical care gaps: A case study in Alberta, Canada. *BMJ Open Qual.* 11. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-000243>

2021-001491

- Mu'minah, Hariyati, T.S., 2022. Sistem Pendukung Keputusan Klinis Dalam Keperawatan. *J. Keperawatan Muhammadiyah* 7, 2.
- Mulyani, S., 2024. Analysis of the Impact of Electronic Health Record Use on the Effectiveness of Diagnostic and Treatment Processes. *J. Acad. Sci.* 1, 931–941.
- Ouanes, K., Farhah, N., 2024. Effectiveness of Artificial Intelligence (AI) in Clinical Decision Support Systems and Care Delivery. *J. Med. Syst.* 48, 74.
- Pang, H., Zhou, L., Dong, Y., Chen, P., Gu, D., Lyu, T., 2024. Electronic Health Records-Based Data-Driven Diabetes Knowledge Unveiling and Risk Prognosis. *ICCK Trans. Intell. Syst.* 2, 1–16.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No 24 tahun, 2022. Peraturan Menteri Kesehatan RI No 24 tahun 2022 tentang Rekam Medis. Peratur. Menteri Kesehat. Republik Indones. Nomor 24 Tahun 2022.
- Rolla, K.J., 2023. Trends and Futuristic Applications of Big Data and Electronic Health Record Data in Empowering Constructive Clinical Decision Support Systems. *Bio Sci. Res. Bull.* 39, 78–91. <https://doi.org/10.48165/bpas.2023.39.2.6>
- Ruban, S., Prabagar, S., Moorthy, C., Manimozhi, J.P., Robinson Joel, M., Manikandan, G., 2024. Making clinical decisions to treat patients by using health information technology. Responsible AI Digit. Heal. Med. Anal. 87–112. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6294-5.ch004>
- Saberi, M.A., Mcheick, H., Adda, M., 2025. From Data Silos to Health Records Without Borders: A Systematic Survey on Patient-Centered Data Interoperability. *Inf.* 16, 1–31. <https://doi.org/10.3390/info16020106>
- Saman, D.M., Chrenka, E.A., Harry, M.L., Allen, C.I., Freitag, L.A., Asche, S.E., Truitt, A.R., Ekstrom, H.L., O'Connor, P.J., Sperl-Hillen, J.A.M., Ziegenfuss, J.Y., Elliott, T.E., 2021. The impact of personalized clinical decision support on primary care patients' views of cancer prevention and screening: a cross-sectional survey. *BMC Health Serv. Res.* 21, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06551-9>
- Shukla, S., 2023. Real-time Monitoring and Predictive Analytics in Healthcare: Harnessing the Power of Data Streaming. *Int. J. Comput. Appl.* 185, 32–37. <https://doi.org/10.5120/ijca2023922738>
- Sopruchi, A.D., Rashid, A., 2024. The Integration of AI-Driven Decision Support Systems in Healthcare : Enhancements , Challenges , and Future Directions. *IDOSR J. Comput. Appl. Sci.* 9, 17–25.
- Sutton, R.T., Chappell, K.D., Pincock, D., Sadowski, D., Baumgart, D.C., Kroeker, K.I., 2024. The Effect of an Electronic Medical Record–Based Clinical Decision Support System on Adherence to Clinical Protocols in Inflammatory Bowel Disease Care: Interrupted Time Series Study. *JMIR Med. Informatics* 12, 1–15. <https://doi.org/10.2196/55314>
- Vasanthakumar, G.U., Gowda, V.D., Manage, P.S., Prasad, K.D. V., Hariram, V., 2024. Electronic Health Records (EHR) and Clinical Decision Support Systems: Integrating AI Solutions.
- Weiner, S.J., Schwartz, A., Weaver, F., Galanter, W., Olender, S., Kochendorfer, K., Binns-Calvey, A., Saini, R., Iqbal, S., Diaz, M., Michelfelder, A., Varkey, A., 2022. Effect of Electronic Health Record Clinical Decision Support on Contextualization of Care: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw. Open* 5, E2238231. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.38231>
- WHO, 2021. Global strategy on digital health 2020-2025, Indian Pediatrics.