

EFEKTIVITAS *CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEM* (CDSS) DALAM MENINGKATKAN *PATIENT SAFETY* PADA MANAJEMEN KEPERAWATAN: A *SYSTEMATIC REVIEW*

Effectiveness of Clinical Decision Support System (CDSS) in Improving Patient Safety in Nursing Management: A Systematic Review

Maria Anggelina Wua

*Mahasiswa Program Studi Magister Keperawatan Departemen Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Brawijaya Malang
(mariaangelina86@gmail.com)*

ABSTRAK
ABSTRACT

Pendahuluan : Sistem Pendukung Keputusan Klinis (*Clinical Decision Support Systems/CDSS*) memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keselamatan pasien dalam manajemen keperawatan dengan mendukung pengambilan keputusan klinis berbasis bukti. Namun, bukti mengenai efektivitasnya masih belum konsisten di berbagai penelitian, khususnya dalam mengurangi kesalahan klinis dan meningkatkan kualitas perawatan keperawatan.

Metodologi : Tinjauan sistematis ini mengikuti pedoman PRISMA 2020. Pencarian literatur dilakukan di Scopus, PubMed, ScienceDirect, ProQuest, dan Google Scholar untuk studi yang diterbitkan antara tahun 2020 dan 2025. Studi kuantitatif dengan uji coba terkontrol acak (RCT) dan desain kuasi-eksperimental disertakan. Dari 371 artikel yang diidentifikasi, 7 studi memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis menggunakan sintesis naratif.

Hasil penelitian dan Pembahasan : CDSS mengurangi kesalahan pengobatan, kejadian buruk, dan risiko jatuh sekaligus meningkatkan akurasi triase, pengambilan keputusan klinis, kepatuhan terhadap pedoman, dan efisiensi alur kerja keperawatan. Namun, peningkatan pada hasil klinis langsung tidak secara konsisten signifikan di semua penelitian.

Kesimpulan : CDSS efektif dalam meningkatkan keselamatan pasien dan mendukung manajemen keperawatan melalui proses klinis yang lebih aman, lebih akurat, dan lebih efisien. Implementasi yang sukses membutuhkan kompetensi perawat, dukungan manajerial, dan integrasi sistem yang kuat.

Kata Kunci : *Clinical Decision Support Systems(CDSS), keselamatan pasien, manajemen keperawatan, kesalahan pengobatan, kesehatan digital*

Introduction: *Clinical Decision Support Systems (CDSS) contribute significantly to improving patient safety in nursing management by supporting evidence-based clinical decision-making. However, evidence regarding their effectiveness remains inconsistent across studies, particularly in reducing clinical errors and improving nursing care quality.*

Methodology: *This Systematic Review Followed PRISMA 2020 Guidelines. Literature Searches Were Conducted In Scopus, Pubmed, Sciencedirect, Proquest, And Google Scholar For Studies Published Between 2020 And 2025. Quantitative Studies With Randomized Controlled Trial (RCT) And Quasi-Experimental Designs Were Included. Of 371 Identified Articles, 7 Studies Met The Inclusion Criteria And Were Analyzed Using Narrative Synthesis.*

Research Results and Discussion: *CDSS reduced medication errors, adverse events, and fall risks while improving triage accuracy, clinical decision-making, guideline adherence, and nursing workflow efficiency. Improvements in direct clinical outcomes, however, were not consistently significant across all studies.*

Conclusion: *CDSS Is Effective In Improving Patient Safety And Supporting Nursing Management Through Safer, More Accurate, And More Efficient Clinical Processes. Successful Implementation Requires Nurse Competency, Managerial Support, And Strong System Integration.*

Key Word : *Clinical Decision Support System, CDSS, Patient Safety, Nursing Management, Medication Error, Digital Health.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam pelayanan kesehatan telah mengubah proses pengambilan keputusan klinis menjadi lebih cepat, akurat, dan berbasis bukti. Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah *Clinical Decision Support System* (CDSS), yaitu sistem berbasis komputer yang dirancang untuk menganalisis data klinis dan memberikan rekomendasi guna membantu tenaga kesehatan dalam menentukan keputusan klinis yang tepat (Sutton et al., 2020).

Dalam praktik keperawatan, perawat memiliki peran penting karena berhubungan langsung dengan pasien melalui pemberian asuhan, administrasi obat, dan pemantauan kondisi klinis. Tingginya beban kerja, keterbatasan waktu, serta kompleksitas kondisi pasien sering kali meningkatkan risiko terjadinya kesalahan klinis, seperti *medication error*, keterlambatan intervensi, dan ketidaktepatan pengambilan keputusan yang berdampak pada keselamatan pasien (Wasylewicz et al., 2021).

Keselamatan pasien masih menjadi tantangan utama dalam pelayanan kesehatan global. *World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa sekitar satu dari sepuluh pasien mengalami kejadian tidak diharapkan selama menjalani perawatan, dan hampir setengahnya sebenarnya dapat dicegah. Kesalahan medis juga berkontribusi terhadap tingginya angka morbiditas, mortalitas, serta beban ekonomi yang besar (WHO, 2021).

CDSS dikembangkan untuk membantu tenaga kesehatan melalui rekomendasi berbasis bukti, peringatan dini, dan prediksi risiko secara *real-time*, sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih aman dan terstandar. Dalam praktik keperawatan, CDSS dapat digunakan pada perhitungan dosis obat, identifikasi risiko jatuh, penentuan prioritas triase, hingga pemantauan kondisi pasien secara berkelanjutan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan CDSS berpotensi meningkatkan keselamatan pasien dan kualitas pelayanan keperawatan.

Matava et al. (2024) melaporkan bahwa CDSS mampu menurunkan kesalahan dosis obat secara signifikan, sedangkan Cho et al. (2023) menunjukkan bahwa CDSS berbasis *machine learning* efektif menurunkan risiko jatuh pasien. Venkateswaran et al. (2022) juga menemukan peningkatan kepatuhan terhadap pedoman klinis, meskipun belum selalu diikuti oleh perbaikan luaran klinis secara langsung.

Sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek klinis, seperti *medication safety* dan triase, sedangkan peran CDSS dalam mendukung manajemen keperawatan belum banyak dikaji secara komprehensif. Perbedaan desain penelitian, jenis teknologi, dan konteks implementasi juga menyebabkan hasil antar penelitian tidak selalu konsisten. Kondisi ini menunjukkan perlunya kajian yang lebih mendalam untuk menilai efektivitas CDSS dalam meningkatkan keselamatan pasien, khususnya dalam praktik dan manajemen keperawatan.

Berdasarkan kondisi tersebut, *systematic review* ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan CDSS dalam meningkatkan keselamatan pasien pada praktik dan manajemen keperawatan serta mengidentifikasi implikasinya terhadap pengambilan keputusan klinis dan manajemen pelayanan keperawatan

METODE

Pada desain penelitian ini yaitu *Systematic review* ini disusun mengikuti pedoman PRISMA 2020. Penelusuran literatur dilakukan pada 7–9 April 2026 melalui lima basis data elektronik, yaitu Scopus, PubMed, ScienceDirect, ProQuest, dan Google Scholar, dengan batas publikasi tahun 2020–2025 serta artikel berbahasa Inggris. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci dan Boolean operators (AND, OR), seperti “clinical decision support system”, “CDSS”, “decision support system”, “nurse”, “nursing”, “nursing management”, “patient safety”, “medication error”, dan “adverse event”, yang disesuaikan dengan karakteristik

masing-masing database untuk memperoleh hasil pencarian yang lebih akurat dan relevan.

Tabel 1. Format PICO Systematic Review

Komponen PICO	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Population (P)	Perawat, praktik keperawatan dan manajemen keperawatan dalam lingkungan pelayanan klinis	Tidak melibatkan Perawat, praktik keperawatan dan manajemen keperawatan
Intervention (I)	Clinical Decision Support System (CDSS) berbasis teknologi dalam praktik klinis	Non CDSS atau teknologi non klinis tanpa decision support
Comparison (C)	Praktik konvensional atau tanpa CDSS	Tidak ada pembandingan yang relevan
Outcome (O)	Patient safety (medication error, adverse event, clinical error)	Tidak melaporkan outcome patient safety

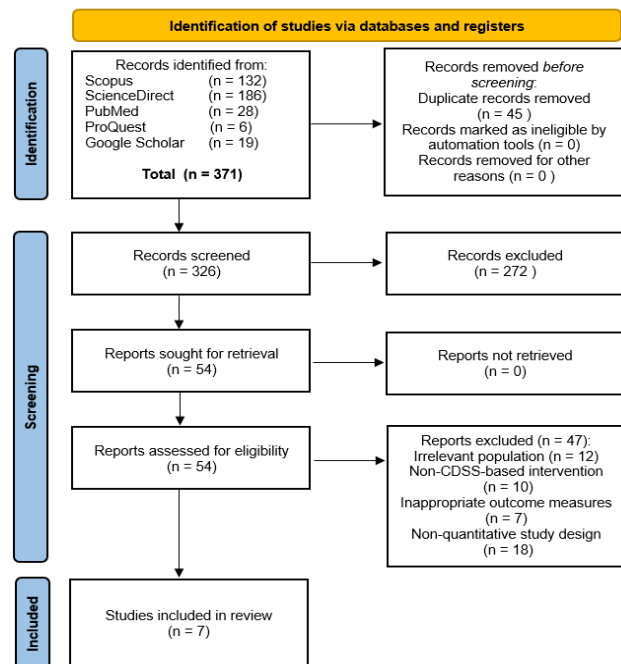
Kriteria inklusi dan eksklusi ditentukan menggunakan pendekatan PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1. Populasi penelitian mencakup perawat, praktik keperawatan, dan manajemen keperawatan dalam pelayanan klinis. Intervensi yang ditinjau adalah penggunaan *Clinical Decision Support System* (CDSS) berbasis teknologi, dengan pembandingan berupa praktik konvensional tanpa CDSS.

Outcome utama yang dianalisis adalah *patient safety*, termasuk *medication error*, *adverse events*, dan *clinical error*. Studi yang diinklusi berupa penelitian kuantitatif dengan desain *Randomized Controlled Trial* (RCT) dan *quasi-experimental*, sedangkan artikel review, studi kualitatif, serta penelitian yang tidak relevan dengan tujuan review dikeluarkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seleksi studi dilakukan melalui tahapan identifikasi, *screening*, *eligibility*, dan *included* sesuai alur PRISMA 2020. Dari 371 artikel yang ditemukan, setelah penghapusan duplikasi tersisa 326 artikel. Proses *screening* berdasarkan judul dan abstrak menghasilkan 54 artikel, kemudian analisis *full-text* menyeleksi 7 studi yang memenuhi kriteria inklusi.

Gambar 1. Diagram alur seleksi artikel berdasarkan PRISMA 2020



1. Penilaian Kualitas Studi

Penilaian kualitas studi menggunakan *Joanna Briggs Institute* (JBI) *Critical Appraisal Tools* sesuai dengan desain penelitian, yaitu RCT dan *quasi-experimental*. Setiap item dinilai dengan kategori “ya”, “tidak”, atau “tidak jelas”. Studi dengan skor $\geq 70\%$ dikategorikan layak untuk dianalisis. Hasil penilaian menunjukkan sebagian besar studi berkualitas tinggi dengan satu studi berkategori moderat, sehingga seluruh studi dinilai layak untuk dianalisis lebih lanjut.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kualitas Studi RCT (JBI)

Author (Year)	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Result
Matava et al. (2024)	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	High
Kim & Kang (2025)	Y	U	U	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Moderate
Venkateswaran et al. (2022)	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	High

Tabel 3. Hasil Penilaian Kualitas Studi Quasi-Experimental (JBI)

Author (Year)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Result
Cho et al. (2023)	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	High
Çetin et al. (2023)	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	High
McLeod et al. (2020)	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	High
Dai et al. (2024)	Y	Y	U	N	Y	Y	Y	Y	Y	High

2. Ekstraksi Data

Ekstraksi data dilakukan menggunakan tabel ringkasan studi yang mencakup penulis dan tahun publikasi, negara, desain penelitian, sampel, jenis teknologi CDSS dan hasil utama terkait keselamatan pasien. Sintesis data dilakukan menggunakan pendekatan *narrative synthesis* dengan metode tematik.

3. Hasil

Sebanyak tujuh studi yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis dalam *systematic review* ini, yang terdiri dari tiga Randomized Controlled Trial (RCT) dan empat studi quasi-experimental. Studi-studi tersebut berasal dari berbagai negara, termasuk Kanada, Korea Selatan, Palestina, Turki, dan China dengan berbagai jenis teknologi CDSS seperti mobile CDSS, CDSS berbasis machine learning, eRegistry, serta sistem triase elektronik.

Tabel 4. Ringkasan Studi

Penulis & Tahun Publikasi	Negara	Desain Penelitian	Sampel	Jenis Teknologi	Hasil Utama
Matava et al. (2024)	Kanada	RCT	140 tenaga kesehatan (dokter & perawat)	Mobile CDSS (PediPain App)	Menurunkan kesalahan dosis obat secara signifikan dan mempercepat waktu perhitungan
Kim & Kang (2025)	Korea Selatan	RCT (pre-post)	18 perawat	CDSS berbasis machine learning	Meningkatkan akurasi pengambilan keputusan klinis, namun tidak signifikan pada kompetensi dan sikap
Venkateswaran et al. (2022)	Palestina	Cluster RCT	6.367 ibu hamil	eRegistry ditambah CDSS terintegrasi	Meningkatkan kepatuhan terhadap guideline, tetapi tidak menurunkan luaran klinis secara signifikan
Cho et al. (2023)	Korea Selatan	Quasi-experimental	40.839 pasien	CDSS berbasis machine learning	Menurunkan kejadian cedera akibat jatuh, terutama pada lansia
Çetin et al. (2023)	Turki	Quasi-experimental	24.174 pasien	Computer-based DSS (triage)	Meningkatkan akurasi triase dan efisiensi waktu
McLeod et al. (2020)	Kanada	Quasi-experimental (before-after)	1.491 pasien	eCTAS (electronic triage CDSS)	Meningkatkan akurasi dan konsistensi triase serta mengurangi under/over triage
Dai et al. (2024)	China	Quasi-experimental	Tidak disebutkan secara spesifik	Automatic nursing assessment CDSS	Menurunkan adverse events dan meningkatkan efisiensi kerja perawat

Tabel 4 menunjukkan bahwa implementasi CDSS memberikan dampak positif terhadap keselamatan pasien dan kualitas pelayanan keperawatan. Berdasarkan karakteristik studi yang beragam, analisis dilakukan menggunakan pendekatan sintesis tematik yang menghasilkan empat tema utama, yaitu: (a) penurunan kesalahan pengobatan dan kejadian tidak diharapkan, (b) peningkatan keselamatan pasien, (c) peningkatan akurasi pengambilan keputusan klinis, dan (d) peningkatan efisiensi pelayanan.

a. Penurunan Kesalahan Pengobatan dan Kejadian Tidak Diharapkan

Implementasi CDSS terbukti mampu menurunkan kesalahan pengobatan dan kejadian tidak diharapkan. Penggunaan mobile CDSS (PediPain App) menurunkan kesalahan dosis obat dan mempercepat proses perhitungan obat (Matava et al., 2024). Dai et al. (2024) juga melaporkan penurunan kejadian tidak diharapkan melalui sistem pengkajian keperawatan otomatis, sedangkan Cho et al. (2023) menunjukkan bahwa CDSS berbasis machine learning efektif menurunkan risiko jatuh, terutama pada pasien lansia.

b. Peningkatan Keselamatan Pasien

CDSS berkontribusi dalam meningkatkan keselamatan pasien melalui pengurangan risiko klinis dan peningkatan kepatuhan terhadap standar pelayanan. Venkateswaran et al. (2022) melaporkan bahwa sistem eRegistry dengan CDSS terintegrasi meningkatkan kepatuhan terhadap pedoman klinis dalam pelayanan antenatal. Meskipun demikian, peningkatan proses pelayanan tersebut belum selalu diikuti oleh perbaikan luaran klinis secara langsung.

c. Peningkatan Akurasi Pengambilan Keputusan Klinis

CDSS membantu perawat meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan klinis. Kim & Kang (2025) menunjukkan bahwa CDSS berbasis machine learning meningkatkan akurasi keputusan klinis, meskipun belum

memberikan dampak signifikan terhadap kompetensi dan sikap perawat. Pada pelayanan triase, Çetin et al. (2023) dan McLeod et al. (2020) melaporkan peningkatan akurasi, konsistensi, serta penurunan *under-triage* dan *over-triage* dalam penentuan prioritas pasien.

d. Peningkatan Efisiensi Pelayanan Kesehatan

CDSS juga berperan dalam meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan melalui optimalisasi alur kerja klinis. Matava et al. (2024) menunjukkan percepatan perhitungan dosis obat, sementara Çetin et al. (2023) melaporkan efisiensi waktu pada proses triase. Dai et al. (2024) menambahkan bahwa sistem penilaian otomatis membantu mengurangi beban kerja administratif dan meningkatkan efisiensi kerja perawat.

Temuan ini menunjukkan bahwa CDSS memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan keselamatan pasien, meskipun efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh jenis teknologi yang digunakan dan konteks implementasi di lapangan.

4. Pembahasan

Implementasi CDSS menunjukkan kontribusi yang positif terhadap peningkatan keselamatan pasien dan kualitas pengambilan keputusan dalam manajemen keperawatan. CDSS tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknologi, tetapi juga sebagai mekanisme kontrol klinis yang membantu perawat meminimalkan risiko kesalahan, terutama pada situasi pelayanan yang kompleks dan membutuhkan keputusan cepat. Dalam praktik keperawatan, proses pemberian obat, triase pasien, serta pemantauan kondisi klinis merupakan area yang sangat rentan terhadap kesalahan. Oleh karena itu, keberadaan sistem yang mampu memberikan rekomendasi berbasis bukti menjadi penting dalam mendukung keselamatan pasien dan menjaga konsistensi pelayanan (Sutton et al., 2020; WHO, 2021). Salah satu temuan yang paling konsisten dalam systematic review ini adalah penurunan kesalahan medis

setelah implementasi CDSS. Studi Matava et al. (2024), Dai et al. (2024), dan Cho et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan CDSS mampu menurunkan kesalahan dosis obat, kejadian tidak diharapkan, serta risiko jatuh pada pasien. Temuan ini menunjukkan bahwa CDSS berperan sebagai sistem validasi klinis yang membantu perawat melakukan verifikasi keputusan secara lebih cepat dan akurat. Fungsi peringatan dini (*early warning*) serta rekomendasi berbasis algoritma memungkinkan tindakan korektif dilakukan sebelum kesalahan berkembang menjadi insiden keselamatan pasien. Hasil ini sejalan dengan penelitian Kwan et al. (2020) yang menyatakan bahwa *computerized clinical decision support systems* efektif dalam mengurangi medication error melalui peringatan klinis secara real-time.

Namun, tidak seluruh penelitian menunjukkan perbaikan yang signifikan terhadap luaran klinis pasien. Venkateswaran et al. (2022) melaporkan bahwa peningkatan kepatuhan terhadap pedoman klinis belum selalu diikuti oleh penurunan luaran klinis secara langsung. Kondisi ini menunjukkan bahwa perbaikan proses pelayanan tidak selalu menghasilkan perubahan hasil klinis dalam waktu singkat. Luarannya dipengaruhi oleh banyak faktor lain, seperti kondisi dasar pasien, kompleksitas kasus, kualitas implementasi sistem, serta respons pengguna terhadap teknologi. Dengan demikian, efektivitas CDSS tidak dapat dinilai hanya dari hasil klinis akhir, tetapi juga dari peningkatan kualitas proses pelayanan yang mendukung keselamatan pasien secara berkelanjutan. Perbedaan hasil antar penelitian juga dipengaruhi oleh desain penelitian yang digunakan. Studi RCT umumnya memberikan hasil yang lebih terkontrol karena memiliki validitas internal yang tinggi, tetapi sering kali kurang menggambarkan kondisi praktik klinis sehari-hari. Sebaliknya, studi quasi-experimental lebih mencerminkan implementasi CDSS dalam situasi nyata, meskipun memiliki potensi bias yang lebih besar. Oleh karena itu, interpretasi efektivitas CDSS perlu mempertimbangkan

keseimbangan antara kekuatan metodologis dan relevansi klinis. Bothwell et al. (2021) menjelaskan bahwa RCT unggul dalam mengendalikan bias, sedangkan Kennedy-Shaffer et al. (2024) menegaskan bahwa studi non-randomisasi sering kali lebih representatif terhadap praktik pelayanan kesehatan di dunia nyata.

Selain desain penelitian, jenis teknologi CDSS juga memengaruhi hasil implementasi. Sistem berbasis machine learning cenderung lebih efektif dalam meningkatkan akurasi prediksi dan pengambilan keputusan klinis karena mampu menganalisis data yang kompleks secara cepat dan mendalam. Kim & Kang (2025) dan Cho et al. (2023) menunjukkan adanya peningkatan akurasi keputusan klinis dan penurunan risiko jatuh pasien. Sebaliknya, sistem berbasis aturan (*rule-based system*) seperti triase elektronik lebih berperan dalam meningkatkan konsistensi, standarisasi, dan efisiensi pelayanan. Çetin et al. (2023) dan McLeod et al. (2020) melaporkan bahwa penggunaan CDSS pada sistem triase mampu mengurangi under-triage dan over-triage serta meningkatkan ketepatan prioritas pasien. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan CDSS tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh kesesuaian sistem dengan kebutuhan klinis dan alur kerja pengguna (*workflow integration*).

Dalam konteks manajemen keperawatan, CDSS tidak hanya meningkatkan ketepatan keputusan klinis, tetapi juga mendukung efisiensi kerja perawat. Percepatan perhitungan dosis obat, peningkatan efisiensi triase, dan otomatisasi penilaian keperawatan membantu mengurangi beban kerja administratif sehingga perawat dapat lebih fokus pada pemberian asuhan langsung kepada pasien. Hal ini penting karena beban kerja yang tinggi sering kali menjadi salah satu penyebab meningkatnya risiko kesalahan klinis. Dari perspektif kepala ruangan atau nurse manager, CDSS juga berperan dalam memperkuat pengelolaan pelayanan keperawatan secara lebih sistematis. Data klinis yang terdokumentasi secara real-time memudahkan supervisi klinis, pemantauan

mutu pelayanan, serta evaluasi kepatuhan terhadap standar operasional. Selain itu, efisiensi kerja yang dihasilkan mendukung pengaturan beban kerja (*staffing efficiency*), distribusi tugas yang lebih proporsional, dan pengambilan keputusan manajerial yang lebih cepat berbasis data. Dengan demikian, CDSS tidak hanya berdampak pada pelayanan langsung kepada pasien, tetapi juga memperkuat fungsi manajemen keperawatan dalam menjaga mutu pelayanan dan keselamatan pasien secara berkelanjutan (Huber, 2018).

Meskipun memiliki banyak manfaat, implementasi CDSS juga menghadapi berbagai tantangan. Integrasi dengan sistem informasi yang sudah ada, kesiapan infrastruktur, serta keterbatasan sumber daya manusia masih menjadi hambatan utama, terutama di negara berkembang. Dari sisi pengguna, resistensi terhadap perubahan dan fenomena alert fatigue dapat menurunkan efektivitas sistem karena peringatan yang terlalu sering justru berisiko diabaikan. Selain itu, kualitas rekomendasi CDSS sangat bergantung pada akurasi data yang dimasukkan. Kesalahan input data dapat menghasilkan keputusan yang tidak tepat dan berpotensi menimbulkan risiko baru bagi pasien. Masalah keamanan dan privasi data juga menjadi perhatian penting dalam implementasi teknologi ini (Bates et al., 2020; Ancker et al., 2017). Temuan ini menunjukkan bahwa CDSS bukan hanya sebuah inovasi teknologi, tetapi juga bagian dari strategi peningkatan mutu pelayanan keperawatan yang berorientasi pada keselamatan pasien. Keberhasilan implementasinya tidak hanya bergantung pada kecanggihan sistem, tetapi juga pada kesiapan organisasi, dukungan kebijakan, pelatihan tenaga kesehatan, serta integrasi sistem yang baik.

Systematic review ini masih memiliki keterbatasan, terutama pada jumlah studi yang relatif sedikit, variasi desain penelitian, dan heterogenitas luaran klinis yang dilaporkan sehingga belum memungkinkan dilakukan meta-analisis. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu difokuskan pada desain penelitian yang

lebih homogen, ukuran sampel yang lebih besar, serta evaluasi jangka panjang terhadap dampak CDSS pada luaran klinis pasien. Selain itu, penelitian pada berbagai tingkat pelayanan kesehatan juga diperlukan untuk menilai efektivitas implementasi CDSS secara lebih komprehensif sehingga dapat meningkatkan generalisasi hasil penelitian.

KESIMPULAN

Penerapan Clinical Decision Support System (CDSS) terbukti berkontribusi terhadap peningkatan keselamatan pasien dalam manajemen keperawatan melalui penurunan kesalahan medis, peningkatan akurasi pengambilan keputusan klinis, serta efisiensi pelayanan keperawatan. Meskipun perbaikan luaran klinis pasien belum menunjukkan hasil yang konsisten pada seluruh studi, CDSS tetap berperan penting sebagai mekanisme kontrol klinis yang mendukung praktik keperawatan berbasis bukti dan peningkatan mutu pelayanan.

Efektivitas implementasi CDSS dipengaruhi oleh jenis teknologi yang digunakan, karakteristik populasi, desain penelitian, serta tingkat integrasi sistem dalam alur kerja klinis. Dari perspektif manajemen keperawatan, keberhasilan implementasi sangat bergantung pada kompetensi tenaga keperawatan, dukungan kepala ruangan dalam supervisi klinis, pemantauan mutu pelayanan, serta pengambilan keputusan manajerial yang berbasis data.

Pengembangan CDSS ke depan perlu memperhatikan kemudahan penggunaan, kualitas data, integrasi sistem, dan strategi untuk meminimalkan alert fatigue agar implementasi dapat berlangsung secara berkelanjutan. Penelitian lanjutan dengan desain yang lebih homogen dan evaluasi jangka panjang masih diperlukan untuk memperkuat bukti efektivitas CDSS terhadap luaran klinis pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ancker, J. S., Edwards, A., Nosal, S., Hauser, D., Mauer, E., & Kaushal, R. (2017). Effects of workload, work complexity, and repeated alerts on alert fatigue in a clinical decision support system. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 17(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s12911-017-0430-8>
- Bates, D. W., Kuperman, G. J., Wang, S., Gandhi, T., Kittler, A., Volk, L., & Middleton, B. (2020). Ten commandments for effective clinical decision support: Making the practice of evidence-based medicine a reality. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(4), 623–631. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa009>
- Bothwell, L. E., Greene, J. A., Podolsky, S. H., & Jones, D. S. (2021). Assessing the gold standard-Lessons from the history of RCTs. *New England Journal of Medicine*, 374(22), 2175–2181. <https://doi.org/10.1056/NEJMms2030197>
- Çetin, Y., Korkmaz, F., & Yıldız, A. (2023). The impact of computer-based decision support systems on triage accuracy and efficiency. *BMC Emergency Medicine*, 23(1), 85. <https://doi.org/10.1186/s12873-023-00845-2>
- Cho, I., Kim, M., Song, M. R., & Dykes, P. C. (2023). Evaluation of an approach to clinical decision support for preventing inpatient falls: A pragmatic trial. *JAMIA Open*, 6(2), ooad019. <https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooad019>
- Dai, Y., Wang, L., Zhang, H., & Li, X. (2024). Design and implementation of an automatic nursing assessment system based on clinical decision support technology. *Journal of Nursing Management*. <https://doi.org/10.1111/jonm.14025>
- Huber, D. (2018). *Leadership and nursing care management* (6th ed.). Elsevier.

- Kennedy-Shaffer, L., Hughes, M. D., & Hernán, M. A. (2024). Methods for evaluating real-world effectiveness using nonrandomized designs. *American Journal of Epidemiology*. <https://doi.org/10.1093/aje/kwad250>
- Kim, H., & Kang, S. (2025). Machine learning-based clinical decision support system to improve clinical decision-making among nurses. *Computers, Informatics, Nursing*. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000001000>
- Kwan, J. L., Lo, L., Sampson, M., & Shojania, K. G. (2020). Computerised clinical decision support systems and absolute improvements in care: Meta-analysis of controlled clinical trials. *BMJ*, 370, m3216. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3216>
- Matava, C. T., Bordini, M., Jasudavisius, A., Santos, C., & Caldeira-Kulbakas, M. (2024). Comparing the effectiveness of a clinical decision support tool in reducing pediatric opioid dose calculation errors: PediPain app vs. traditional calculators—A simulation-based randomised controlled study. *Journal of Medical Systems*, 48(1). <https://doi.org/10.1007/s10916-024-02060-4>
- McLeod, S. L., McCarron, J., Ahmed, T., Grewal, K., Mittmann, N., Scott, S., Ovens, H., Garay, J., Bullard, M., Rowe, B. H., Dreyer, J., & Borgundvaag, B. (2020). Interrater reliability, accuracy, and triage time pre- and post-implementation of a real-time electronic triage decision-support tool. *Annals of Emergency Medicine*, 75(4), 524–531. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2019.07.048>
- Sutton, R. T., Pincock, D., Baumgart, D. C., Sadowski, D. C., Fedorak, R. N., & Kroeker, K. I. (2020). An overview of clinical decision support systems: Benefits, risks, and strategies for success. *NPJ Digital Medicine*, 3, 17. <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0221-y>
- Venkateswaran, M., Mørkrid, K., Rose, C. J., Frøen, J. F., Ghanem, B., Abbas, E., Abu Khader, K., Abu Ward, I., Awwad, T., Isbeih, M., Hijaz, T., & Baniode, M. (2022). A digital health registry with clinical decision support for improving quality of antenatal care in Palestine (eRegQual): A pragmatic, cluster-randomised, controlled, superiority trial. *The Lancet Digital Health*, 4(2), e126–e136. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00245-8](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00245-8)
- Wasylewicz, A. T. M., van Grinsven, R. J. B., Bikker, J. M. W., Korsten, H. H. M., Egberts, T. C. G., Kerskes, C. H. M., & Grouls, R. J. E. (2021). Clinical decision support system-assisted pharmacy intervention reduces feeding tube-related medication errors in hospitalized patients: A focus on medication suitable for feeding-tube administration. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 45(3), 625–632. <https://doi.org/10.1002/jpen.1869>
- World Health Organization. (2021). Global patient safety action plan 2021–2030. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705>