

**ADOPSI SISTEM TEKNOLOGI CLMA (CLOSE LOOP MEDICATION ADMINISTRATION)
OLEH PERAWAT UNTUK MENURUNKAN INSIDEN MEDICATION ERROR (SALAH
DOSIS, SALAH WAKTU, DAN KELALAIAN PEMBERIAN)**

**Desy Gytasari Sihite^{1*}, Yudith Romian Siregar², Erika Zai³, Fransisca
Kristiningsih⁴, Fransisca Romana⁵, Ramona Anthoinette Saimima⁶,
Mardhianna⁷, Desy Ari Sanny⁸**

¹⁻⁸Clinical Nurses of Nursing Division of Siloam Hospitals Lippo Village

Email Corespondensi: desysihite1@gmail.com

Disubmit: 17 Mei 2024

Diterima: 22 September 2024

Diterbitkan: 01 Oktober 2024

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i10.15277>

ABSTRACT

CLMA (Closed Loop Medication Administration) is a functional system that supports cross-checking between patients, drugs and prescription correctness using digital technology. The organization introduced Closed-Loop Medication Administration (CLMA) as a recommended program because it was seen as a potential technology to prevent medication errors. This study aims to identify nurses' perspectives on the CLMA system and the impact of implementing CLMA on the incidence of medication errors in the Siloam and Samaria inpatient units. This research design is a quantitative research, direct observational study using total sampling with a total of 28 nurses in the Samaria and Siloam units who adopt and interact directly with patients in administering drugs using the CLMA system and 22 nurses in the Carmel unit who use conventional methods. The results of this study identified nurses' views on the CLMA system, the majority stated that the CLMA system was easy to implement (60.7%), supported work productivity (67.9%), CLMA features supported patient safety (71.4%) by increasing identification patients and had an impact on reducing the incidence of medication errors from 0.44% to 0% within 3 consecutive months after implementing the CLMA system. Medication administration via the CLMA system is more time efficient than the conventional system (p-value 0.000). Conclusion The study illustrates that the implementation of the CLMA system has a significant impact on nurses' professional practice by functioning as a systematic safety net in medication administration and assisting nurses in preventing medication errors (especially dosage errors, timing errors and errors of omission).

Keywords: *CLMA (close-loop medication admistrasion), Medication Eror Adoption, Sistem Technology.*

ABSTRAK

CLMA (Closed Loop Medication Administration) adalah sistem fungsional yang mendukung pemeriksaan silang antara pasien, obat, dan kebenaran resep menggunakan teknologi digital. Organisasi ini memperkenalkan Closed-Loop Medication Administration (CLMA) sebagai program yang direkomendasikan karena dipandang sebagai teknologi potensial untuk mencegah kesalahan

pengobatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perspektif Perawat terhadap sistem CLMA dan dampak penerapan CLMA terhadap kejadian kesalahan pengobatan di unit rawat inap Siloam dan Samaria. Desain Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, studi observasional langsung menggunakan total sampling dengan jumlah 28 perawat di unit Samaria dan Siloam yang mengadopsi dan berinteraksi langsung dengan pasien dalam pemberian obat dengan sistem CLMA dan 22 perawat di unit Carmel yang menggunakan metode konvensional. Hasil penelitian ini mengidentifikasi cara pandang perawat terhadap sistem CLMA, sebagian besar menyatakan bahwa sistem CLMA mudah diterapkan (60,7%), mendukung produktivitas kerja (67,9%), fitur CLMA mendukung keselamatan pasien (71,4%) oleh meningkatkan identifikasi pasien dan berdampak pada penurunan angka kejadian kesalahan pengobatan dari 0,44% menjadi 0% dalam kurun waktu 3 bulan berturut-turut setelah penerapan sistem CLMA. Pemberian obat melalui sistem CLMA lebih efisien waktu dibandingkan sistem konvensional (p-value 0,000). Kesimpulan Penelitian tersebut menggambarkan bahwa penerapan sistem CLMA mempunyai dampak yang signifikan terhadap praktik profesional perawat dengan berfungsi sebagai jaring pengaman sistematis dalam pemberian obat dan membantu perawat dalam mencegah kesalahan pengobatan (terutama kesalahan dosis, kesalahan waktu dan kesalahan kelalaian).

Kata Kunci: *CLMA (close-loop medication admistrasion), Medication Error Adoption, Sistem Technology.*

PENDAHULUAN

Sistem administrasi pengobatan Close-loop mengintegrasikan teknologi entri pesanan dokter yang terkomputerisasi dan teknologi pengeluaran otomatis. Teknologinya memungkinkan dokter memasukkan pesanan pengobatan secara elektronik ke dalam catatan administrasi pengobatan elektronik, yang juga terintegrasi dengan sistem informasi farmasi. Rekomendasi penggunaan CLMA sebagai upaya mengurangi kesalahan pengobatan sekaligus mengidentifikasi kesalahan atau kejadian nyaris terlewatkan atau sentinel Australian (2021); Burkoski, et.al, (2019)

Penerapan CLMA sebagai sistem pemesanan obat berdasarkan instruksi dokter yang terkomputerisasi diperkirakan dapat mengurangi risiko relatif terjadinya kesalahan pengobatan. Penggunaan Barcode Medication Administration (BCMA) dan Closed-loop Medication

System (CLMS) dalam teknologi pemberian obat dapat digunakan untuk mencegah Medication Error (Burkoski, et.al, 2019)

Masalah yang muncul di Kelurahan Samaria adalah kesalahan pengobatan meningkat pada tahun 2023 pada bulan Juli 2023. Selanjutnya, organisasi tersebut memperkenalkan Closed-Loop Medication Administration (CLMA) sebagai program yang direkomendasikan untuk mengurangi tingkat kesalahan pengobatan. Departemen Farmasi membuat prototipe sistem CLMA yang diintegrasikan ke dalam EMR (Electronic Medication Report (Ursanty, O et al., 2023)

Perawat dalam hal ini juga berperan sebagai pengguna yang mengadopsi sistem teknologi CLMA. Perawat berperan mulai dari tahap penerimaan obat dari Apotek, melakukan pengaturan pemberian obat sesuai regimen terapi yang

ditentukan oleh dokter, hingga tahap pemeriksaan ulang mandiri dan pemberian obat langsung kepada pasien (Tolley, C. L., et al., 2022)

Melalui sistem CLMA, teknologi entri pesanan dokter terkomputerisasi yang dirancang digunakan adalah pendekatan sistem terintegrasi untuk mengurangi kesalahan transkripsi yang terkait dengan pesanan resep tertulis (Avital, G., et al 2022).

Setelah departemen Farmasi menerima pesan, departemen tersebut juga akan diberitahu melalui pemeriksaan keamanan di sistem. Sistem CLMA telah diujicobakan di Kelurahan Samaria dan Siloam pada Agustus 2023. Alur pemberian obat melalui CLMA dimulai dari peresepan, dispensing, pemberian dan monitoring (Parshuram, C. (2019, et.al, 2019). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penerapan CLMA terhadap tingkat kesalahan pengobatan (salah dosis, salah waktu, kesalahan (Koyama,, et.al, 2020)

Rumusan Masalah dalam penelitian adalah apakah adopsi teknologi sistem clma (close-loop medication administration) oleh perawat sebagai upaya mengurangi insiden medication error salah dosis, salah waktu, dan kesalahan kelalaian?

Tujuan Penelitian adalah untuk mengetahui adopsi teknologi sistem clma (close-loop medication administration) oleh perawat sebagai upaya mengurangi insiden medication error salah dosis, salah waktu, dan kesalahan kelalaian.

Pertanyaan penelitian apakah dengan metode adopsi teknologi sistem clma (close-loop medication administration) oleh perawat sebagai upaya mengurangi insiden medication error salah dosis, salah waktu, dan kesalahan kelalaian?

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Medication errors merupakan suatu kesalahan dalam proses pengobatan yang masih berada dalam pengawasan, kontrol dan tanggungan profesi kesehatan, pasien atau konsumen, dan seharusnya dapat dilakukan langkah preventif (Avital, G., et al., 2022)

Kejadian MES dapat dimulai dari siklus prescribing, transcription, dispensing to administration. Akibat lain yang dapat muncul dalam kesalahan pengobatan adalah adanya peningkatan durasi tinggal di rumah sakit dan peningkatan biaya, diikuti oleh ketidakpuasan pasien terhadap sistem yang menawarkan perawatan kesehatan, serta dapat berpotensi munculnya pengembangan stres kerja dan dihadapkan dengan konflik etika (Manias E, et al., 2020).

Kesalahan pengobatan berdasarkan siklus aplikasi obat diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu kesalahan dalam tahap peresepan obat, kesalahan tahap pendistribusian, dan kesalahan dalam tahap manajemen obat (Zheng, W.Y., et al., 2021).

Metode pemberian obat yang dilakukan perawat diantaranya adalah memberikan obat pada benar pasien, benar waktu, benar dosis dan metode yang aman (Shermock, S.B.; et al 2023).

Perawat mengevaluasi dan mendukung efek yang menguntungkan dari proses pemberian obat, melakukan tindakan pencegahan dalam hal munculnya efek yang tidak menguntungkan, pencatatan yang benar, pengajaran, dan pelatihan tentang bagaimana pemberian obat kepada pasien yang dirawat (Osmani, F., et al., 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif dengan pendekatan studi observasi langsung (masa pra intervensi, periode intervensi, dan periode pasca intervensi). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah pendekatan total sampling. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 28 perawat bangsal Samaria dan Siloam sebagai kelompok intervensi (sistem CLMA), dan total 22 perawat di unit Carmel sebagai kelompok kontrol (metode konvensional).

Proses pengumpulan data menggunakan kuesioner dari sudut pandang perawat sebagai pengguna sistem CLMA. Kuesioner ini terdiri dari 21 pertanyaan yang berisi pernyataan positif dan negatif yang dimasukkan dalam skala likert. Kuesioner ini telah diuji validitas dan reliabilitasnya dengan Cronbach's alpha 0.722 - 0.828.

Teknik pengambilan sampel menggunakan kriteria inklusi sebagai berikut Seluruh perawat bangsal Siloam-Samaria yang memberikan obat menggunakan CLMA. Perawat bersedia menjadi responden penelitian dengan menandatangani informed consent.

Setelah mendapat izin penelitian dari Komite Etika Penelitian Siloam Hospitals Lippo Village dan Direktur Rumah Sakit Siloam Hospitals Lippo Village, penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-Desember 2023 di unit rawat

inap (unit Samaria dan Siloam). Sistem CLMA diintegrasikan ke dalam EMR dengan fitur-fitur berikut Dapat diidentifikasi dengan memindai kode batang pada gelang pasien. Dapat diidentifikasi dengan memindai kode batang pada label obat. Jika pemindaian obat tidak sesuai dengan yang diresepkan, peringatan akan muncul. Resep elektronik dapat dirujuk silang untuk memastikan rute pemberian yang tepat digunakan berdasarkan profil obat yang dipindai. Sistem memberikan peringatan jika rute "normal" untuk pemindaian obat tidak sesuai dengan resep melalui formulasi. Pengguna dapat memastikan obat diberikan pada waktu yang tepat dengan mencari jadwal waktu untuk mendokumentasikan pemberian. Sistem pemindaian obat terintegrasi membandingkan dosis yang akan diberikan dengan resep. Sistem Administrasi Obat Close-loop menyediakan sistem manajemen pengobatan elektronik yang menyeluruh, aman dan efisien di seluruh siklus pemesanan obat hingga proses administrasi. Penelitian ini juga membandingkan metode pemberian obat melalui sistem CLMA di unit Siloam dan Samaria dibandingkan dengan metode pemberian obat melalui sistem konvensional di unit Carmel yang belum menerapkan CLMA melalui observasi gerak waktu untuk pengukuran pada perawat di unit satuan.

HASIL PENELITIAN



Gambar 1. Garis skema proses untuk sistem CLMA

Gambar 1 Alur pemberian obat melalui CLMA dimulai dari dokter penanggung jawab pasien (DPJP) yang melakukan pemesanan obat di CLMA. Jika pasien memiliki riwayat alergi makanan, maka otomatis akan muncul notifikasi untuk menginformasikan kepada DPJP pada saat pemesanan dilakukan. Pesanan ini secara otomatis akan masuk ke bagian apotek dimana apoteker akan meninjau dan memverifikasi pesanan yang masuk. Apoteker menyediakan obat-obatan yang sesuai dengan label barcode sehingga dapat dipindai pada saat pemberian obat. Obat kemudian diterima oleh perawat dengan memeriksa kepatuhan terhadap perintah pengobatan dan mengatur waktu pemberian. Perawat selanjutnya akan menyiapkan obat sebelum mendatangi pasien dengan melakukan pengecekan ulang

kepada perawat lain sesuai dengan ketentuan pemberian obat dengan 5 cara yang benar dan memindai barcode label obat. Perawat mempunyai urutan pengobatan yang jelas dan lengkap secara konsisten sehingga mereka dapat menentukan kesesuaiannya sebelum diberikan kepada pasien. Saat mengunjungi pasien, perawat akan memindai gelang nama dan barcode obat untuk mengidentifikasi pemberian obat. Obat yang telah diberikan akan dicatat secara otomatis dan terkomputerisasi. Selanjutnya, perawat mendokumentasikan pemberian obat dalam Electronic Medication Report (EMR).

Hasil penelitian ini menunjukkan karakteristik Perawat yang menerapkan sistem CLMA di bangsal Siloam dan Samaria di Siloam Hospitals Lippo Village

Tabel 1. Karakteristik Cara pandang Perawat terhadap sistem CLMA di unit Samaria dan Siloam periode Juli-Desember 2023 (N:28)

Variabel	Frekuensi	Persentase
Usia		
17-25 Tahun	8	28.6
26-34 Tahun	14	50
35-43 Tahun	6	21.4

Pendidikan		
D3 Keperawatan	5	17.9
S1 Ners	23	82.1
Pengalaman kerja		
< 1 Tahun	1	3.6
1-5 Tahun	12	42.9
6-10 Tahun	7	25
>10 Tahun	8	28.6
Sosialisasi CLMA		
Ya	3	10.7
Tidak	25	89.3
Perspektif perawat terhadap sistem CLMA		
1. Mudah menerapkan		
Positif	17	60.7
Negatif	11	39.3
2. Mendukung produktivitas kerja		
Positif		
negative	19	67.9
3. Mendukung keselamatan pasien (identifikasi pasien, Medication error)		
Positif	9	32.1
Negatif	20	71.4
	8	28.6
Hambatan menuju sistem CLMA		
1. Terkait fasilitas		
ya	4	14.3
Tidak	24	85.7
2. Terkait dengan jaringan		
ya	17	60.7
Tidak	11	39.3
3. Terkait dengan beban Pasien dan atau Obat		
ya	5	17.8
Tidak	23	82.1
Harapan Perawat terhadap sistem CLMA		
Positif	25	89.3

Negatif	3	10.7
Total	28	100%

Sumber data primer 2024

Berdasarkan Tabel 1 di atas usia terbanyak 26-34 Tahun 14 atau 50%, Pendidikan Ners 23 82,1%, Pengalaman kerja 1-5 tahun 12 42,9%, Sosialisasi CLMA menjawab tidak 25 orang 89.3%, Perspektif perawat terhadap sistem CLMA Mudah menerapkan positif 16 60.7%, Mendukung produktivitas kerja positif 19 67.9%, Mendukung keselamatan pasien (identifikasi

pasien, Medication error) Positif 20 71.4%, **Hambatan menuju sistem CLMA** Terkait fasilitas tidak 24 85.7%, Tekait dengan jaringan ya 17 60.7%, Terkait dengan beban Pasien dan atau Obat tidak 23 82.1%, dan **Harapan Perawat terhadap sistem CLMA positif 25 89.3%**

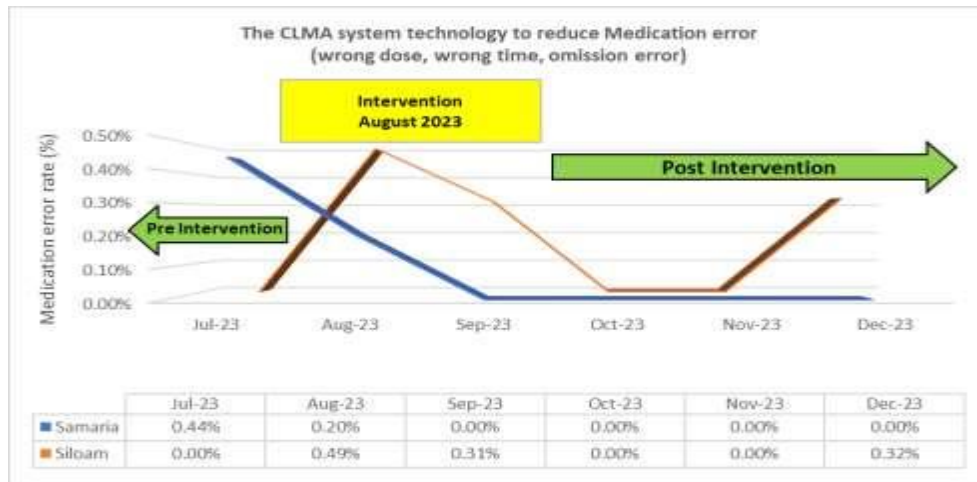
Tabel 2. Time motion Proses Pemberian Obat oleh Perawat di Bangsal Siloam, Samaria, dan Carmel Siloam Hospitals Lippo Village

Varibel	Frequency (%) (Mean ± SD, 95%CI: Min-Max)	p-value (Mann-Whitney U)
<i>Verifikasi Obat/proses double check (menit)</i>		
<i>Sistem CLMA Metode konvensional</i>	5.59 ± 12.897 (0.68-10.49)	0.000
	53.77 ± 26.204 (42.15-65.39)	
<i>Pemberian Obat (menit)</i>		
<i>sistem CLMA</i>	2.93 ± 6.665 (0.40-5.47)	0.000
<i>Metode konvensional</i>	48.77 ± 25.766 (37.35-60.20)	

Sumber data primer 2024

Pada tabel 2 menunjukkan hasil rata-rata selisih waktu pemberian obat antar unit yang sudah menerapkan sistem CLMA sebesar 2,93 ± 6,665 (95% CI: 0,40-5,47) menit, sedangkan pada unit yang masih menggunakan cara konvensional sebesar 48,77 ± 25,766

(95% CI: 37,35- 60,20) menit dengan p-value sebesar 0,000. Hal ini membuktikan bahwa sistem CLMA mendukung efisiensi waktu pada saat prosedur pemberian obat



Grafik 1 : Tingkat kesalahan pengobatan (salah dosis, salah waktu, kesalahan kelalaian) di unit Siloam dan Samaria periode Juli - Desember 2023

Grafik tersebut menunjukkan bahwa penerapan teknologi sistem CLMA (Closed Loop Medication Administration) oleh perawat di Samaria dan Siloam berhasil menurunkan angka kesalahan

pengobatan (salah dosis, salah waktu, kesalahan kelalaian). Tingkat kesalahan pengobatan menurun dari 0,44%-0,49% menjadi 0%-0,32

PEMBAHASAN

Sistem Administrasi Obat Close-loop memiliki pendekatan proaktif untuk mengurangi kesalahan pengobatan melalui proses peningkatan pengobatan dengan melakukan barcode beberapa kali. Penerapan teknologi ini di unit Samaria untuk meningkatkan keselamatan, khususnya bagi perawat sebagai dokter utama yang memberikan obat kepada pasien. Penelitian ini menunjukkan sebagian besar Perawat menyatakan sistem CLMA mudah diterapkan (60.7%), mendukung produktivitas kerja (67.9%), fitur CLMA mendukung keselamatan pasien (71.4%). Waktu verifikasi Obat untuk dalam melakukan proses double check terdapat perbedaan yang signifikan (p -value 0,000), dimana pada unit Carmel yang masih menggunakan cara konvensional membutuhkan

waktu 53,77 menit, sedangkan pada unit Siloam dan Samaria

yang sudah menerapkan sistem CLMA hanya membutuhkan waktu 53,77 menit. 5,59 menit. Begitu pula dengan waktu pemberian obat yang dihemat dari 48,77 menit pada unit Carmel dengan metode konvensional menjadi 2,93 menit pada unit Siloam dan Samaria yang telah menerapkan sistem CLMA dengan p -value 0,000.

Hasil kajian penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya menurut (Zheng, W.Y., et al., 2021) bahwa pengobatan elektronik berdampak pada produktivitas kerja melalui efisiensi waktu dan juga mengurangi kesalahan pengobatan. Tingkat kesalahan pengobatan (salah dosis, salah waktu dan kelalaian) di unit Siloam dan Samaria menurun dari

kejadian 0,44%-0,49% menjadi 0%-0,32%.

Perawat sebagai pengguna sistem CLMA mengadopsi sistem teknologi yang tidak hanya merupakan proses transformasi perkembangan tetapi juga merupakan proses transformasi sikap sebagai bentuk perbaikan klinis dengan mengurangi angka kesalahan pengobatan (salah dosis, salah waktu dan kesalahan kelalaian). Perawat menyatakan bahwa adopsi teknologi sistem CLMA bergantung pada stabilitas akses internet. Perawat memiliki ekspektasi positif terhadap proses transformasi pengobatan elektronik (89,3%). Pencapaian harapan ini berpotensi lebih efisien dan bermanfaat dibandingkan metode konvensional (dokumentasi manual). Hasil kajian penelitian ini sejalan dengan (Dabliz, Racha et al., 2021) bahwa pengalaman perawat dalam mengadopsi sistem teknologi “terbaik” dapat mempengaruhi produktivitas kerja dan harapan terhadap sistem CLMA (Gates PJ, et al 2021)

Teknologi sistem CLMA memiliki pendekatan proaktif untuk mengurangi kesalahan pengobatan melalui proses peningkatan pengobatan dengan melakukan barcode beberapa kali. Penerapan teknologi sistem ini di bangsal rawat inap akan meningkatkan keselamatan, khususnya bagi perawat, yang merupakan dokter utama yang memberikan obat kepada pasien. Perawat sebagai pengguna sistem CLMA mengadopsi sistem teknologi yang tidak hanya merupakan proses transformasi perkembangan tetapi juga proses transformasi sikap sebagai bentuk perbaikan klinis dengan mengurangi angka kesalahan pengobatan (salah dosis, salah waktu dan kesalahan kelalaian). . Sejalan dengan hasil penelitian ini, CLMA berupaya

meningkatkan keselamatan pasien dengan mencegah potensi kesalahan pemberian obat seperti waktu pemberian, jenis pemesanan, rute pengobatan, jumlah dosis obat yang diberikan, durasi kerja perawat, dan jadwal kerja (Hwang, et al., 2016)

Hasil kajian penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pengobatan elektronik berdampak pada produktivitas kerja melalui efisiensi waktu dan juga mengurangi kesalahan pengobatan (Gates, et al., 2021)

KESIMPULAN

Penelitian ini telah membuktikan bahwa penerapan sistem CLMA mempunyai dampak yang signifikan terhadap praktik profesional perawat dengan berfungsi sebagai jaring pengaman sistematis dalam pemberian obat dan membantu perawat dalam mencegah kesalahan pengobatan (terutama kesalahan dosis, kesalahan waktu dan kesalahan kelalaian). Perawat menunjukkan harapan positif terhadap hadirnya sistem teknologi CLMA yang lebih efisien dan bermanfaat. Selanjutnya, perlu dikembangkan sistem CLMA antara kelompok pengguna sistem dan tim pengembangan sistem, sehingga protokol sistem yang lebih terstandar dan tepat dapat dicapai, guna menjamin keselamatan pasien dan meminimalkan kemungkinan terjadinya penyimpangan yang dinormalisasi. perawat di masa depan

Saran

Diharapkan Penelitian ini dapat menganalisis faktor-faktor distraksi yang mengganggu selama proses pemberian obat. Proses

penelitian hanya terpusat di dua unit (bangsal Siloam dan Samaria) yang berlokasi di Siloam Hospitals Lippo Village dan dilakukan hanya selama 6 bulan sehingga pengukuran data belum mencapai sistem CLMA yang stabil dan optimal bagi pengguna awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Australian Commission On Safety And Quality In Health Care. (2021). Evidence Briefings On Interventions To Improve Medication Safety. Close-Loop Medication Management Systems. The Centre For Health Systems And Safety Research Australian Institute Of Health Innovation, Macquarie University. Volume 2, Issue 4: July 2021
- Avital, G., Snider, E. J., Berard, D., Vega, S. J., Hernandez Torres, S. I., Convertino, V. A., Salinas, J., & Boice, E. N. (2022). *Sistem Administrasi Cairan Terkendali Loop Tertutup: Tinjauan Pelingkupan Komprehensif*. *Jurnal Kedokteran Pribadi*, 12(7), 1168. [Ttps://Doi.Org/10.3390/jpm12071168](https://doi.org/10.3390/jpm12071168)
- Burkoski V, Yoon J, Solomon S, Hall Tnt, Karas Ab, Jarrett Sr, Collins Be. Closed-Loop Medication System: Leveraging Technology To Elevate Safety. *Nurs Leadersh (Tor Ont)*. 2019 May;32(Sp):16-28. Doi: 10.12927/Cjnl.2019.25817. Pmid: 31099744.
- Dabliz, Racha. K Poon, Simon. Richie, Angus. Burke, Rosemary. Penrm, Jonathan. (2021). *Usability Evaluation Of An Integrated Electronic Medication Management System Implemented In An Oncology Setting Using The Unified Theory Of Acceptance And Use Of Technology*. *Ed Theory Of Acceptance And Use Of Technology. BMC Med Inform Decis Mak (2021) 21:4* [Https://Doi.Org/10.1186/S12911-020-01348-Y](https://doi.org/10.1186/S12911-020-01348-Y)
- Gates Pj, Hardie Ra, Raban Mz, Li L, Westbrook Ji. *How Effective Are Electronic Medication Systems In Reducing Medication Error Rates And Associated Harm Among Hospital Inpatients? A Systematic Review And Meta-Analysis*. *J Am Med Inform Assoc*. 2021 Jan 15;28(1):167-176. Doi: 10.1093/Jamia/Ocaa230. Pmid: 33164058; Pmcid: Pmc7810459.
- Gates Pj, Raban Mz, (2021) Westbrook Ji. *Electronic Medication Administration Records. Evidence Briefings On Interventions To Improve Medication Safety*. Sydney: Acsqhc; 2021
- Gregory Lr, Lim R, Maccullagh L, Riley T, Tuqiri K, Heiler J, Peters K. *Intensive Care Nurses' Experiences With The New Electronic Medication Administration Record*. *Nurs Open*. 2022 May;9(3):1895-1901. Doi: 10.1002/Nop2.939. Epub 2021 May 17. Pmid: 33999517; Pmcid: Pmc8994949.
- Hwang, Y., Yoon, D., Ahn, E. K., Hwang, H., & Park, R. W. (2016). Provider Risk Factors For Medication Administration Error Alerts: Analyses Of A Large-Scale Closed-Loop Medication Administration System Using Rfid And Barcode. *Pharmacoepidemiology And Drug Safety*, 25(12), 1387-1396.

- <https://doi.org/10.1002/Pds.4068>
- Karnehed S, Erlandsson Lk, Norell Pejner M. *Nurses' Perspectives On An Electronic Medication Administration Record In Home Health Care: Qualitative Interview Study*. *Jmir Nurs*. 2022 Apr 22;5(1):E35363. Doi: 10.2196/35363.Pmid:35452400;Pmcid: Pmc9077506.
- Koyama, A. K., Maddox, C. S., Li, L., Bucknall, T., & Westbrook, J. I. (2020). Effectiveness Of Double Checking To Reduce Medication Administration Errors: A Systematic Review. *Bmj Quality & Safety*, 29(7), 595603. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2019-009552> Lindén-Lahti, C.; Kivivuori, S.-M.; Lehtonen, L.; Schepel, L. *Implementing A New Electronic Health Record System In A University Hospital: The Effect On Reported Medication Errors*. *Healthcare* 2022, 10, 1020. <https://doi.org/10.3390/healthcare10061020>
- Manias E, Kusljic S, Wu A. *Interventions To Reduce Medication Errors In Adult Medical And Surgical Settings: A Systematic Review*. *Ther Adv Drug Saf*. 2020 Nov 12;11:2042098620968309. Doi:10.1177/2042098620968309. Pmid: 33240478; Pmcid: Pmc7672746.
- Osmani, F., Arab-Zozani, M., Shahali, Z., & Lotfi, F. (2022). *Evaluation Of The Effectiveness Of Electronic Prescription In Reducing Medical And Medical Errors (Systematic Review Study)*. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 81(3), 433-445.
- <https://doi.org/10.1016/J.pharma.2022.12.002>
- Perry, A. G., Potter, P. A., Ostendorf, W. R., Cobbett, S. (2019). *Canadian Clinical Nursing Skills And Techniques E-Book*. Amerika Serikat: Elsevier Health Sciences.
- Polit, D., & Beck, C. T. (2014). *Essential Of Nursing Research: Appraising Evidence For Nursing Practice Seventh Edition*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health: Lippincott Williams & Wilkins. <http://books.google.co.id/books?id=2wj6maeacaaj>
- Ratanto, Hariyati, R. T. S., Mediawati, A. S., & Eryando, T. (2021). *The Effectiveness Of Electronic Medication Administration Record: A Systematic Review*. *International Journal Of Nursing Education*, 13(3). <https://doi.org/10.37506/ijone.V13i3.1631>
- Roflin, Eddy, Et Al. *Populasi Sampel, Variabel Dalam Penelitian Kedokteran*. Penerbit Nem, 2021. Roumeliotis, N., Sniderman, J., Adams-Webber, T., Addo, N., Anand, V., Rochon, P., Taddio, A., &
- Parshuram, C. (2019). Effect Of Electronic Prescribing Strategies On Medication Error And Harm In Hospital: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Journal Of General Internal Medicine*, 34(10), 2210-2223. <https://doi.org/10.1007/S11606-019-05236-8>
- Shermock, S.B.; Shermock, K.M.; Schepel, L.L. Closed-Loop Medication Management With An Electronic Health Record System In U.S. And Finnish Hospitals. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2023, 20, 6680.

- <https://doi.org/10.3390/ijerph20176680>
- Taft T, Rudd Ea, Thraen I, Kazi S, Pruitt Zm, Bonk Cw, Busog Dn, Franklin E, Hettinger Az, Ratwani Rm, Weir Cr. "Are We There Yet?" Ten Persistent Hazards And Inefficiencies With The Use Of Medication Administration Technology From The Perspective Of Practicing Nurses. *J Am Med Inform Assoc.* 2023 Apr 19;30(5):809-818. Doi: 10.1093/Jamia/Ocad031. Pmid: 36888889; Pmcid: Pmc10114056.
- Tolley, C. L., Watson, N. W., Heed, A., Einbeck, J., Medows, S., Wood, L., Campbell, L., & Slight, S. P. (2022). The Impact Of A Novel Medication Scanner On Administration Errors In The Hospital Setting: A Before And After Feasibility Study. *Bmc Medical Informatics And Decision Making*, 22(1),86. <https://doi.org/10.1186/S12911-022-01828-3>
- Ursanty, O. E., & Rum, M. R. (2023). Faktor Medication Error Dari Perspektif Perawat Pada Pelayanan Pasien Rawat Inap Di Rumah Sakit. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 12(02), 154-161. <https://doi.org/10.33221/Jikm.V12i02.2179>
- Vaidotas M, Yokota Pk, Negrini Nm, Leiderman Db, Souza Vp, Santos Of, Et Al. *Medication Errors In Emergency Departments: Is Electronic Medical Record An Effective Barrier? Einstein (São Paulo)*. 2019;17(4):Egs4282. http://dx.doi.org/10.31744/Einstein_Journal/2019gs4282
- Westbrook Ji, Sunderland Ns, Woods A, Raban Mz, Gates P, Li L. *Changes In Medication Administration Error Rates Associated With The Introduction Of Electronic Medication Systems In Hospitals: A Multisite Controlled Before And After Study*. *Bmj Health Care Inform.* 2020 Aug;27(3):E100170. Doi: 10.1136/Bmjhci-2020-100170. Pmid: 32796084; Pmcid: Pmc7430327.
- Zheng, W.Y., Lichtner, V., Van Dort, B.A. And Baysari, M.T., 2021. *The Impact Of Introducing Automated Dispensing Cabinets, Barcode Medication Administration, And Closed-Loop Electronic Medication Management Systems On Work Processes And Safety Of Controlled Medications In Hospitals: A Systematic Review*. *Research In Social And Administrative Pharmacy*, 17(5), Pp.832-841