

Penerapan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi mode kegagalan pada proses *e-prescribing* di RSUD “X” Kota Surakarta

Application of Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) to identify failure modes in e-prescribing at “X” Regional Hospital, Surakarta

Hanif Dwi Suryanti^{1*}, Yane Dila Keswara², Riana Widyaningrum³

^{1,2}Program Studi S1 Farmasi, Universitas Setia Budi, Jl. Letjen Sutoyo, Mojosoongo, Surakarta, Indonesia. Email: dwshniff@gmail.com

³RSUD Ibu Fatmawati Soekarno, Surakarta, Indonesia

Abstrak

Kesalahan pengobatan pada tahap persepsan masih menjadi ancaman bagi keselamatan pasien meskipun sistem persepsan elektronik (*e-prescribing*) semakin banyak diterapkan. RSUD “X” Kota Surakarta, yang memproses sekitar 12.600 lembar resep per bulan, telah menerapkan *e-prescribing* dalam Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), namun identifikasi mode kegagalan pada proses tersebut belum pernah dilakukan secara sistematis. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi mode kegagalan pada proses *e-prescribing* rawat jalan dan rawat inap di RSUD “X” Kota Surakarta serta menentukan nilai *Risk Priority Number* (RPN) setiap mode kegagalan menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Penelitian deskriptif dengan pendekatan campuran dilakukan pada November 2025 hingga Januari 2026. Wawancara semi terstruktur dan pengamatan langsung terhadap 2 dokter spesialis dan 8 apoteker/TTK dilakukan untuk mengidentifikasi mode kegagalan, dilanjutkan dengan kuesioner penilaian risiko oleh 36 responden yang menilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* menggunakan skala 1–10. Sebanyak 11 mode kegagalan teridentifikasi dengan nilai RPN 36 hingga 200. Tiga prioritas tertinggi adalah kesalahan pengambilan obat pada tahap penyiapan dan pelabelan (RPN = 200), tidak dilakukannya pengecekan ulang dosis resep racikan pada tahap skrining (RPN = 192,97), serta kesalahan identifikasi pasien pada tahap penyerahan obat (RPN = 190,45). Penelitian ini menyimpulkan bahwa sebagian besar mode kegagalan bersumber dari keterbatasan SIMRS yang belum sepenuhnya mendukung persepsan yang aman, sehingga pengembangan fitur SIMRS menjadi langkah krusial yang perlu diprioritaskan. Pengembangan tersebut meliputi penanda LASA/HAM terintegrasi, validasi dosis berbasis berat badan yang didukung *Clinical Decision Support System*, tampilan foto pasien untuk verifikasi identitas, serta integrasi informasi formularium penjaminan, perlu diprioritaskan untuk memperkuat keselamatan pasien pada proses *e-prescribing*.

Kata kunci: *e-prescribing*; *failure mode and effects analysis*; *medication error*; keselamatan pasien; sistem informasi rumah sakit.

Abstract

Medication errors at the prescribing stage remain a persistent threat to patient safety despite the growing adoption of electronic prescribing (e-prescribing). RSUD “X” in Surakarta, which processes approximately 12,600 prescriptions per month, has implemented e-prescribing within its Hospital Management Information System (SIMRS), yet failure modes in this process had never been systematically identified. This study aimed to identify failure modes in the outpatient and inpatient e-prescribing process at RSUD “X” Surakarta and to determine the Risk Priority Number (RPN) of each failure mode using Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). A descriptive mixed-methods design was applied from November 2025 to January 2026. Semi-structured interviews and direct observation involving 2 specialist physicians and 8 pharmacists/pharmacy technicians were conducted to identify potential failure modes, followed by a risk-assessment questionnaire in which 36 respondents rated severity, occurrence, and detection on a 1–10 scale. Eleven failure modes are identified, with RPN values ranging from 36 to 200. The three highest priorities are medication-picking errors during dispensing and labeling (RPN = 200), omission of dose rechecking for compounded prescriptions during screening (RPN = 192.97), and patient misidentification during medication handover (RPN = 190.45). This study concludes that most failure modes stem from limitations SIMRS features that do not yet fully support safe prescribing, making the development of such

*Corresponding author: Hanif Dwi Suryanti, Universitas Setia Budi, Surakarta, Indonesia

E-mail : dwshniff@gmail.com

Doi : 10.35451/jfm.v9i1.3938

Received : September 22, 2026, Accepted: September 29, 2026, Published: October 30, 2026

Copyright: © 2026 Hanif Dwi Suryanti (s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

features a priority, including integrated LASA/HAM markers, weight-based dose validation supported by a Clinical Decision Support System, patient photo display for identity verification, and integration with insurance formulary information, should be prioritized to strengthen patient safety in e-prescribing.

Keywords: *e-prescribing; failure mode and effects analysis; hospital information system; medication error; patient safety.*

1. PENDAHULUAN

Pelayanan kesehatan yang tidak aman merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia. *World Health Organization* (WHO) mencatat bahwa rata-rata 1 dari 10 pasien di negara berpenghasilan tinggi mengalami kejadian tidak diharapkan (*adverse event*) selama menjalani rawat inap [1]. Secara lebih spesifik, 1 dari 20 pasien di seluruh dunia mengalami kesalahan pengobatan (*medication error*) yang sebenarnya dapat dicegah, dengan kerugian ekonomi global yang diperkirakan mencapai USD 42 miliar per tahun [1,2].

Kondisi serupa terjadi di Indonesia. Komite Nasional Keselamatan Pasien melaporkan bahwa *medication error* menempati urutan pertama dari sepuluh besar insiden keselamatan pasien, dengan proporsi 24,8% dari total 7.400 kasus yang dilaporkan; 2,3% di antaranya berakibat fatal [3]. Angka ini sejalan dengan tinjauan pustaka terhadap 11 studi yang menunjukkan kejadian *medication error* bervariasi luas, mulai dari 6,10% hingga 87,25%, dengan tahap peresepan (*prescribing*) sebagai tahapan paling rentan dibandingkan tahap lain dalam proses penggunaan obat [4].

Tahap peresepan yang rawan kesalahan inilah yang mendorong banyak rumah sakit beralih ke sistem peresepan elektronik (*e-prescribing*), sejalan dengan amanat Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis [5]. *E-prescribing* sendiri adalah sistem peresepan obat berbasis elektronik yang menggantikan penulisan resep manual, dengan tujuan meningkatkan keakuratan, keterbacaan, dan kelengkapan informasi resep [6].

Manfaat penerapan *e-prescribing* terhadap keselamatan pengobatan telah banyak dilaporkan dalam berbagai studi. Tinjauan sistematis dan meta-analisis terhadap studi prospektif dari berbagai basis data internasional menunjukkan bahwa strategi peresepan elektronik menurunkan kejadian *medication error* maupun kesalahan dosis secara signifikan dibandingkan metode konvensional [7]. Studi komparasi di Indonesia turut menunjukkan tingkat *prescribing error* pada resep elektronik yang lebih rendah dibandingkan resep tulisan tangan [8], demikian pula studi di salah satu klinik di Jakarta yang mencatat kejadian *prescribing error* pada resep elektronik jauh lebih rendah dibandingkan resep manual, dengan jenis kesalahan yang cenderung lebih ringan [9]. Meskipun menawarkan berbagai manfaat, implementasi *e-prescribing* di Indonesia dilaporkan belum sepenuhnya berjalan optimal [6].

Di sisi lain, sistem elektronik ini turut memunculkan jenis kegagalan baru yang tidak ditemukan pada sistem manual. Studi eksploratif di apotek komunitas melaporkan risiko baru berupa *cognitive overload*, kesalahan input dan pengambilan data, serta gangguan pada alur kerja klinis yang sudah berjalan [10]. Studi kelengkapan e-resep rawat inap di salah satu rumah sakit di Palangka Raya juga menemukan pola yang serupa yaitu sistem telah berhasil mengotomatisasi aspek administratif seperti validasi waktu dan asal resep, namun kelengkapan komponen klinis seperti data pasien dan aturan pakai obat masih jauh dari optimal [11]. Pada level yang lebih luas, tata kelola sistem informasi rumah sakit juga kerap menghadapi persoalan ketidakakuratan input data, instabilitas sistem, dan isu interoperabilitas aplikasi yang berdampak pada operasional layanan [12]. Rangkaian temuan tersebut menegaskan bahwa keberhasilan *e-prescribing* menekan *medication error* tidak berjalan otomatis, melainkan tetap bergantung pada kesiapan sistem dan kedisiplinan penggunaannya.

RSUD “X” Kota Surakarta merupakan salah satu rumah sakit umum daerah yang telah mengimplementasikan *e-prescribing* sebagai bagian dari Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), sejalan dengan Permenkes Nomor 24 Tahun 2022 [5]. Berdasarkan laporan indikator mutu rumah sakit periode September 2025, tercatat 12.600 lembar resep diproses dalam satu bulan, menunjukkan volume pelayanan resep yang tinggi sehingga berpotensi memperbesar dampak apabila terjadi kesalahan pada proses peresepan. Selama menjalani praktik kerja lapangan di instalasi farmasi rumah sakit tersebut, penulis mengamati beberapa kejadian yang mengindikasikan potensi kegagalan pada proses *e-prescribing*, seperti gangguan jaringan yang sesekali

menghambat input resep serta ketidaksesuaian informasi resep yang teridentifikasi pada tahap pelayanan. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa risiko kegagalan pada proses ini bukan sekadar potensi teoretis, melainkan sudah menunjukkan gejala nyata di lapangan yang perlu dikaji lebih sistematis. Namun demikian, belum ada kajian yang secara khusus mengidentifikasi mode kegagalan pada proses *e-prescribing* di RSUD “X” Kota Surakarta menggunakan pendekatan sistematis dan proaktif seperti *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA).

Berdasarkan kekosongan kajian tersebut, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi mode kegagalan pada proses *e-prescribing* di RSUD “X” Kota Surakarta, pada alur pelayanan resep rawat jalan dan rawat inap, menggunakan metode FMEA. Penelitian ini juga menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk menentukan prioritas risiko serta merumuskan rekomendasi perbaikan sebagai upaya mitigasi. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar pertimbangan bagi manajemen RSUD “X” Kota Surakarta dalam meningkatkan keselamatan pasien dan menyempurnakan SPO terkait proses *e-prescribing*, guna mencegah terulangnya potensi kegagalan yang sama.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan campuran (*mixed method*) yang mengombinasikan data kualitatif dan kuantitatif untuk mengidentifikasi mode kegagalan pada proses *e-prescribing* menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), sebagaimana juga diterapkan pada penelitian FMEA kefarmasian sejenis [13,14]. Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah “X” Kota Surakarta pada bulan November 2025 hingga Januari 2026, mencakup seluruh alur proses *e-prescribing* mulai dari penginputan resep oleh dokter di poliklinik rawat jalan, ruang rawat inap, Instalasi Gawat Darurat (IGD), dan ruang operasi, hingga penyiapan dan penyerahan obat oleh apoteker/tenaga teknis kefarmasian (TTK) di instalasi farmasi. Instalasi farmasi RSUD “X” Surakarta terdiri atas unit farmasi rawat jalan dan rawat inap dengan dua loket penyerahan obat terpisah, gudang farmasi, apotek IGD, dan apotek ruang operasi. Objek penelitian adalah proses *e-prescribing* pada alur pelayanan resep rawat jalan dan rawat inap yang berjalan melalui Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), mulai dari penginputan resep hingga penyerahan obat kepada pasien. Berdasarkan laporan indikator mutu rumah sakit periode September 2025, tercatat 12.600 lembar resep diproses dalam satu bulan.

Populasi penelitian adalah seluruh pihak yang menggunakan sistem *e-prescribing* dalam alur pelayanan resep di RSUD “X” Kota Surakarta, yaitu dokter sebagai penginput resep serta apoteker/TTK yang menerima, memverifikasi, menyiapkan, dan menyerahkan obat berdasarkan e-resep, dengan total 78 orang terdiri atas 38 apoteker/TTK, 28 dokter spesialis, dan 12 dokter umum. Staf teknologi informasi (IT) tidak termasuk populasi karena perannya terbatas pada pengembangan dan pemeliharaan sistem, bukan penggunaan sistem dalam pelayanan resep. Apoteker/TTK gudang farmasi juga tidak termasuk karena tugasnya berkaitan dengan pengadaan dan pengelolaan stok, bukan pelayanan resep langsung kepada pasien. Sampel ditentukan dengan teknik purposive sampling. Kriteria inklusi meliputi: (1) dokter spesialis yang berperan sebagai penginput resep melalui SIMRS pada periode penelitian; (2) apoteker/TTK yang melakukan atau menerima proses *e-prescribing* pada pelayanan resep rawat jalan maupun rawat inap. Kriteria eksklusi meliputi: (1) kuesioner dengan pengisian secara tidak lengkap, tidak selesai, atau tidak dapat dibaca.

Variabel penelitian terdiri atas mode kegagalan pada proses *e-prescribing* sebagai variabel kualitatif, serta *severity* (tingkat keparahan dampak), *occurrence* (frekuensi kejadian), *detection* (kemampuan mendeteksi kegagalan sebelum berdampak pada pasien), dan *Risk Priority Number* (RPN) sebagai variabel kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah wawancara semi terstruktur dan pengamatan langsung terhadap 2 dokter spesialis dan 8 apoteker/TTK untuk mengetahui mode kegagalan yang pernah terjadi selama proses *e-prescribing* berlangsung. Wawancara ini berfungsi sebagai uji pendahuluan untuk mengidentifikasi dan menyusun kategori mode kegagalan berdasarkan pengalaman lapangan, yang hasilnya kemudian didiskusikan dengan instalasi farmasi guna memvalidasi kelengkapan dan relevansinya sebelum digunakan sebagai penilaian pada tahap berikutnya. Tahap kedua adalah penyebaran kuesioner penilaian risiko kepada sampel/responden, di mana setiap responden menilai tiap mode kegagalan pada variabel *severity*,

occurrence, dan *detection* menggunakan skala 1 hingga 10 yang mengacu pada matriks penilaian FMEA dari Abbassi, et al. [15] (Tabel 1). Nilai ketiga variabel dari seluruh responden untuk masing-masing mode kegagalan dijumlahkan lalu dirata-rata, kemudian dikalikan ($severity \times occurrence \times detection$) untuk menghasilkan RPN sebagai indikator prioritas risiko. Mode kegagalan diurutkan berdasarkan RPN dari tertinggi ke terendah, dan tiga mode kegagalan dengan RPN tertinggi (top-3) ditetapkan sebagai prioritas utama untuk disusun rekomendasi perbaikannya.

Tabel 1. Matriks penilaian *severity*, *occurrence*, dan *detection*

Skor	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)
1	Tidak ada dampak yang terlihat	Sangat jarang terjadi	Hampir pasti terdeteksi
2	Sangat ringan	Sangat tidak mungkin terjadi	Sangat tinggi kemungkinan terdeteksi
3	Ringan	Kemungkinan sangat kecil	Tinggi kemungkinan terdeteksi
4	Sangat rendah	Kemungkinan kecil	Cukup tinggi kemungkinan terdeteksi
5	Rendah	Kadang terjadi	Sedang kemungkinan terdeteksi
6	Sedang	Cukup sering terjadi	Rendah kemungkinan terdeteksi
7	Tinggi	Sering terjadi	Sangat rendah kemungkinan terdeteksi
8	Sangat tinggi	Sangat sering terjadi	Sulit terdeteksi
9	Berbahaya dengan tanda peringatan	Sangat tinggi frekuensi terjadinya	Sangat sulit terdeteksi
10	Berbahaya tanpa tanda peringatan	Hampir selalu terjadi	Hampir tidak mungkin terdeteksi

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan nomor KEPK/UMP/144/1/2026.

3. HASIL

3.1 Karakteristik responden

Dari total populasi 78 orang, sebanyak 2 dokter spesialis yang aktif menginput e-resep pada periode penelitian bersedia menjadi responden. Dari kelompok apoteker/TTK, sebanyak 4 orang tidak memenuhi kriteria inklusi sehingga tidak diikutsertakan, dan diperoleh 34 responden dari kelompok ini. Total responden berjumlah 36 orang, dengan karakteristik sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

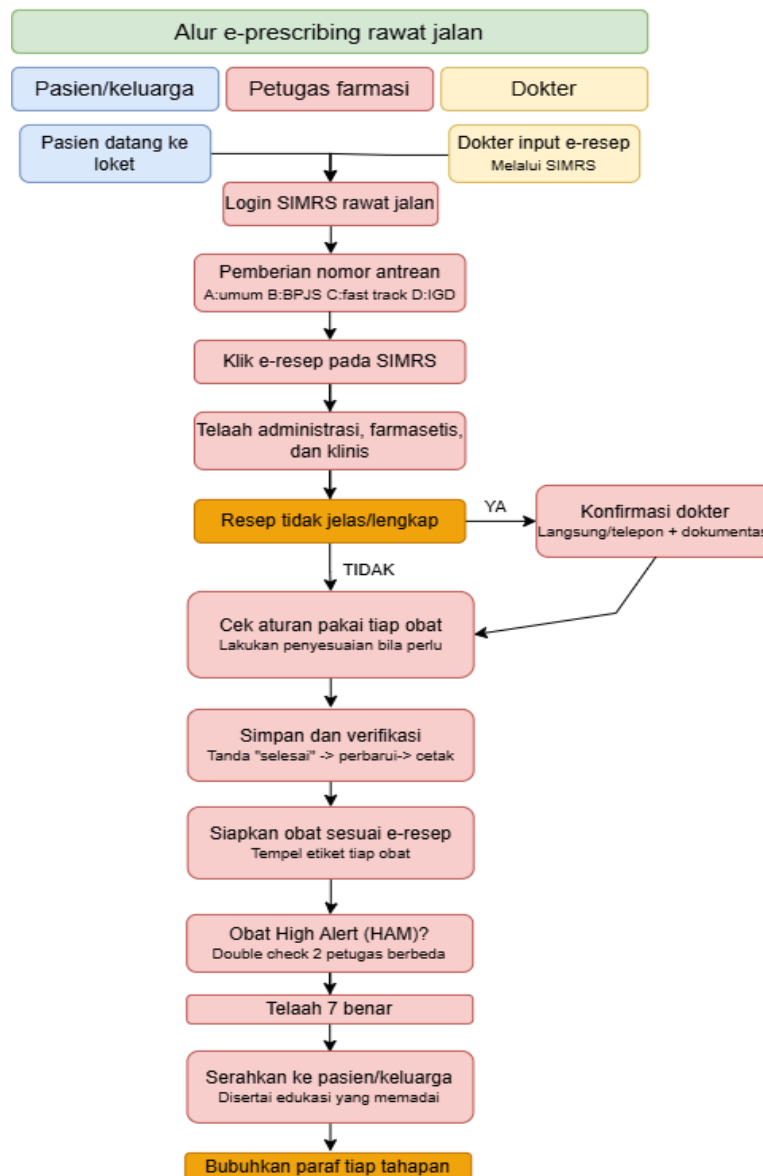
Tabel 2. Karakteristik responden

Karakteristik	Kategori	n	%
Jenis kelamin	Laki-laki	8	22,2
	Perempuan	28	77,8
Jabatan	Apoteker	19	52,8
	TTK	15	41,7
	Dokter spesialis	2	5,6
Usia	25-50 tahun	36	100

Sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan (77,8%), dengan jabatan terbanyak apoteker (52,8%). Seluruh responden berada pada rentang usia 25 hingga 50 tahun.

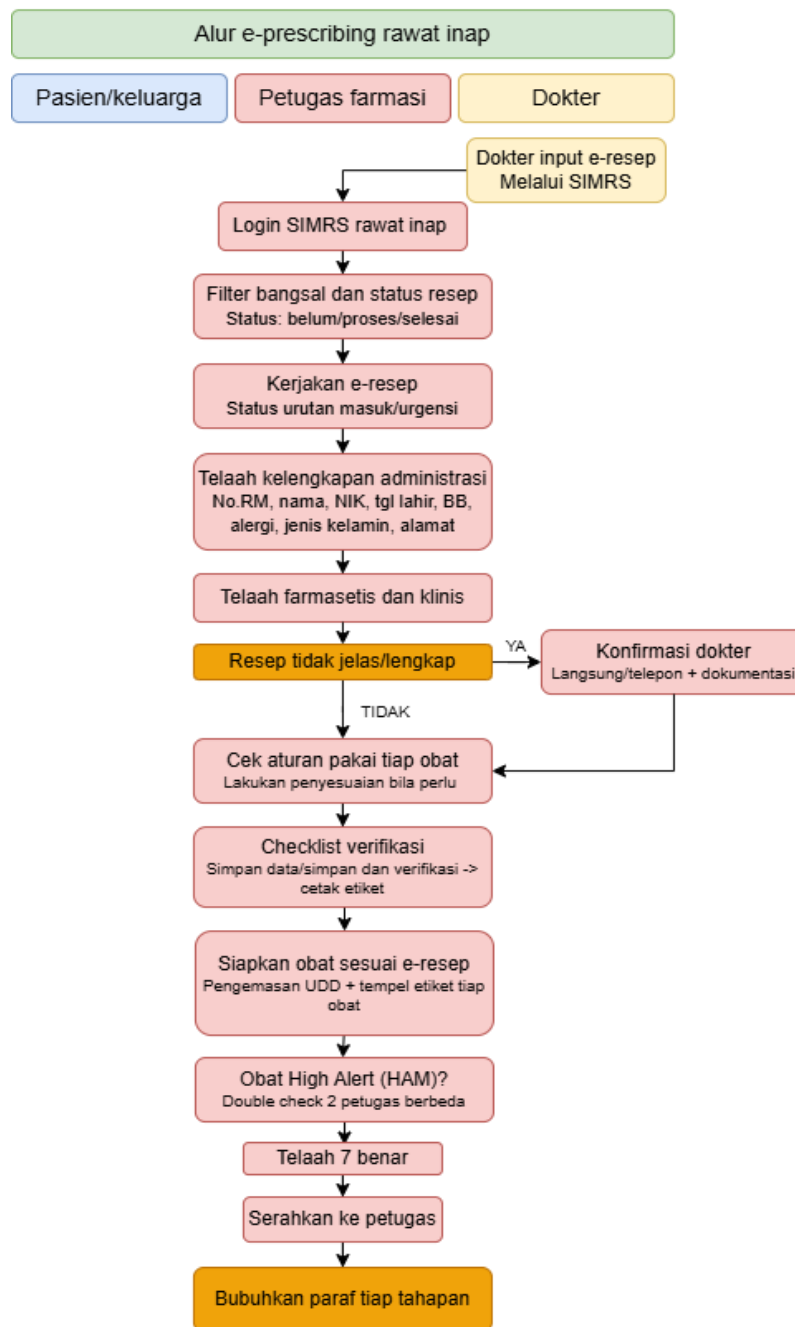
3.2 Alur proses *e-prescribing* di RSUD “X” Kota Surakarta

Berdasarkan SPO Alur Pelayanan Resep Rawat Jalan (No. 179.6/2024, Revisi 3) dan SPO Alur Pelayanan Resep Rawat Inap (No. 179.5/2024, Revisi 2) yang ditetapkan pada 1 Agustus 2024, proses *e-prescribing* di RSUD “X” Kota Surakarta mencakup dua alur utama sebagaimana disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Secara ringkas, alur rawat jalan dimulai dari pasien datang ke loket penerimaan hingga penyerahan obat disertai edukasi, mencakup tahap telaah administrasi, farmasetis, dan klinis, verifikasi, penyiapan dan pelabelan obat, double check untuk obat *High Alert Medication* (HAM), serta telaah 7 benar.



Gambar 1. Alur *e-prescribing* rawat jalan di RSUD "X" Kota Surakarta

Secara ringkas, alur rawat inap dimulai dari pemeriksaan resep masuk melalui SIMRS berdasarkan bangsal dan status resep (belum/proses/selesai), dilanjutkan telaah administrasi, farmasetis, dan klinis serta verifikasi, hingga obat disiapkan secara *Unit Dose Dispensing* (UDD) dan diserahkan kepada petugas bangsal setelah melalui telaah 7 benar.



Gambar 2. Alur *e-prescribing* rawat inap di RSUD “X” Kota Surakarta

3.3 Identifikasi mode kegagalan dan nilai RPN

Berdasarkan hasil wawancara terhadap 2 dokter spesialis dan 8 apoteker/TTK serta pengamatan langsung terhadap proses, teridentifikasi 11 mode kegagalan yang berpotensi terjadi pada proses *e-prescribing* di RSUD “X” Kota Surakarta. Mode kegagalan nomor 1 dan 2 diperoleh dari kelompok dokter spesialis, sedangkan nomor 3 hingga 11 dari kelompok apoteker/TTK. Seluruh mode kegagalan kemudian dinilai oleh 36 responden menggunakan kuesioner skala 1–10 untuk variabel *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D). Nilai RPN diperoleh dari perkalian rata-rata ketiga variabel tersebut. Hasil disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian FMEA pada proses *e-prescribing* di RSUD “X” Kota Surakarta

No	Tahap proses	Mode kegagalan	Dampak yang mungkin terjadi	Penyebab	Sev	Occ	Det	RPN	Peringkat
----	--------------	----------------	-----------------------------	----------	-----	-----	-----	-----	-----------

No	Tahap proses	Mode kegagalan	Dampak yang mungkin terjadi	Penyebab	Sev	Occ	Det	RPN	Peringkat
1	Dokter melakukan input resep	Kesalahan input informasi obat (bentuk sediaan, dosis, jumlah, atau aturan pakai)	Waktu tunggu penerimaan obat menjadi lebih lama akibat perlunya konfirmasi ulang	Keterbatasan waktu pelayanan menyebabkan proses penulisan resep dilakukan dengan cepat sehingga berisiko terjadi kekeliruan	4	3	3	36	10
2	Dokter melakukan input resep	Perubahan resep tidak tersimpan pada sistem <i>e-prescribing</i>	Obat yang diterima pasien tidak sesuai dengan rencana terapi	Sistem <i>e-prescribing</i> belum dilengkapi fitur penyimpanan otomatis (<i>auto-save</i>), sehingga perubahan resep tidak tersimpan apabila tahapan penyimpanan akhir tidak dilakukan	4	3	3	36	11
3	Petugas farmasi menerima resep melalui SIMRS	Kesalahan penginputan nomor rekam medis ke dalam SIMRS	Data resep terhubung dengan pasien yang tidak sesuai / salah pasien	Input data dilakukan secara manual tanpa mekanisme verifikasi ganda	8,32	4	4,61	153,74	8
4	Verifikasi dan finalisasi resep	Resep diverifikasi sebelum proses peresepan oleh dokter selesai	Informasi resep tidak lengkap atau berubah saat diproses	Tidak tersedia penanda status finalisasi resep di SIMRS	6,91	4,61	5,05	161,45	7
5	Telaah administrasi, farmasetis, dan klinis (termasuk konfirmasi dokter jika diperlukan)	Verifikasi item obat pada resep racikan tidak dilakukan secara lengkap	Ketidaksesuaian jumlah stok obat <i>real</i> dengan stok obat di SIMRS	Proses ceklis manual per item obat dan tidak bersifat wajib pada sistem	7,73	5,32	4,55	187,72	4
6	Telaah administrasi, farmasetis, dan klinis (termasuk konfirmasi dokter jika diperlukan)	Kesalahan koreksi informasi obat (nama obat, bentuk sediaan, dosis, jumlah, atau aturan pakai) pada proses skrining	Informasi resep tidak sesuai dan berisiko terjadi <i>medication error</i>	Koreksi data resep dilakukan secara manual tanpa validasi sistem	7,38	4,41	5	162,84	6
7	Telaah administrasi, farmasetis, dan klinis (termasuk konfirmasi dokter jika diperlukan)	Tidak dilakukannya pengecekan ulang perhitungan dosis obat resep racikan pada proses skrining	Risiko pemberian dosis yang tidak sesuai (<i>overdosis</i> atau <i>underdosis</i>)	Tidak adanya sistem pengingat untuk pengecekan ulang dosis	7,64	4,58	5,50	192,97	2

No	Tahap proses	Mode kegagalan	Dampak yang mungkin terjadi	Penyebab	Sev	Occ	Det	RPN	Peringkat
8	Telaah administrasi, farmasetis, dan klinis (termasuk konfirmasi dokter jika diperlukan)	Ketidaksesuaian obat antara formularium dengan penjaminan pasien	Waktu tunggu penerimaan obat menjadi lebih lama akibat perlunya konfirmasi ulang dan penyesuaian resep	SIMRS belum terintegrasi dengan formularium penjaminan pasien sehingga sistem tidak dapat menampilkan atau membatasi pilihan obat sesuai jenis penjamin	5	4,32	4,88	105,54	9
9	Penyiapan dan pelabelan obat	Kesalahan pengambilan obat pada tahap penyiapan	Obat yang disiapkan tidak sesuai dengan resep	Kemiripan nama dan/atau kemasan obat (LASA) dan penempatan obat berdekatan	7,82	5,20	4,91	200	1
10	Penyiapan dan pelabelan obat	Ketidaksesuaian etiket dengan obat pada tahap penyiapan	Informasi obat yang diterima pasien tidak sesuai	Penyiapan beberapa obat secara bersamaan	8,08	4,67	4,70	177,99	5
11	Penyerahan obat disertai edukasi kepada pasien	Kesalahan identifikasi pasien pada tahap penyerahan obat	Obat diserahkan kepada pasien yang tidak sesuai	Identifikasi pasien hanya berdasarkan nama	8,67	4,26	5,14	190,45	3

Peringkat pada Tabel 3 menggambarkan urutan prioritas risiko berdasarkan nilai RPN, peringkat 1 adalah mode kegagalan yang paling mendesak ditangani karena memiliki RPN tertinggi, sedangkan peringkat 11 adalah yang paling rendah prioritasnya. Secara keseluruhan, nilai RPN yang diperoleh berkisar antara 36 hingga 200.

Tiga mode kegagalan dengan RPN tertinggi adalah kesalahan pengambilan obat pada tahap penyiapan dan pelabelan (RPN = 200), tidak dilakukannya pengecekan ulang dosis resep racikan pada tahap skrining (RPN = 192,97), dan kesalahan identifikasi pasien pada tahap penyerahan obat (RPN = 190,45). Ketiganya memiliki nilai RPN yang berdekatan namun didorong oleh komponen yang berbeda: peringkat 1 oleh tingginya nilai occurrence (5,20), peringkat 2 oleh nilai detection tertinggi di antara seluruh mode kegagalan (5,50), dan peringkat 3 oleh nilai severity tertinggi (8,67). Sebaliknya, mode kegagalan peringkat 10 dan 11 memiliki RPN terendah dan sama (36), dengan nilai S, O, dan D masing-masing 4; 3; dan 3, jauh di bawah mode kegagalan lainnya.

3.4 Rekomendasi perbaikan

Rekomendasi perbaikan disusun untuk tiga mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekomendasi perbaikan untuk tiga mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi

Peringkat	Mode kegagalan	RPN	Kondisi saat ini	Rekomendasi
1	Kesalahan pengambilan obat pada tahap penyiapan dan pelabelan obat	200	Penandaan obat LASA dan HAM pada rak fisik dan <i>double check</i> sudah diterapkan, namun penandaan LASA dan HAM belum terintegrasi dalam SIMRS sehingga tidak muncul pada tampilan e-resep maupun cetakan resep	(1) Penerapan sistem verifikasi barcode pada tahap pengambilan dan penyiapan obat; (2) Pengintegrasian penanda LASA dan HAM ke dalam SIMRS sebagai lapisan perlindungan tambahan di samping prosedur fisik yang sudah ada

Peringkat	Mode kegagalan	RPN	Kondisi saat ini	Rekomendasi
2	Tidak dilakukannya pengecekan ulang perhitungan dosis obat resep racikan pada proses skrining	192,97	Kolom pengisian dosis racikan pada SIMRS dinilai kurang intuitif dan berpotensi menimbulkan kerancuan serta tidak tersedia mekanisme validasi otomatis dosis	(1) Perbaikan desain antarmuka kolom dosis racikan pada SIMRS agar lebih intuitif; (2) Penambahan fitur Clinical Decision Support System (CDSS) yang memunculkan peringatan otomatis apabila dosis berada di luar rentang wajar berdasarkan berat badan pasien; (3) Evaluasi dan pengujian berkala terhadap pembaruan sistem
3	Kesalahan identifikasi pasien pada tahap penyerahan obat	190,45	Prosedur verifikasi aktif dua identitas melalui pertanyaan terbuka nama lengkap dan tanggal lahir serta tanda tangan pasien pada kolom resep sudah diterapkan, namun seluruh mekanisme masih bersifat manual tanpa dukungan konfirmasi dari sistem	(1) Pengembangan fitur tampilan foto pasien dari data registrasi pada layar SIMRS saat e-resep dibuka di tahap penyerahan; (2) Penguatan supervisi kepatuhan prosedur verifikasi dua identitas yang sudah berjalan

4. PEMBAHASAN

Sebelas mode kegagalan pada proses *e-prescribing* di RSUD “X” Kota Surakarta berhasil diidentifikasi dalam penelitian ini, dengan tiga di antaranya menempati prioritas perbaikan tertinggi, yaitu kesalahan pengambilan obat pada tahap penyiapan dan pelabelan, tidak dilakukannya pengecekan ulang dosis resep racikan pada tahap skrining, dan kesalahan identifikasi pasien pada tahap penyerahan obat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Anjalee et al. dalam penerapan FMEA pada proses dispensing obat di rumah sakit pendidikan Sri Lanka, yang juga menempatkan tahap penyiapan sebagai tahap paling berisiko dalam keseluruhan proses pelayanan kefarmasian [13].

Kesalahan pengambilan obat pada tahap penyiapan dan pelabelan bersumber dari kemiripan nama dan kemasan obat look-alike sound-alike (LASA) serta penempatan obat yang berdekatan pada rak penyimpanan, suatu kondisi yang dikenal luas sebagai salah satu sumber kesalahan pengobatan paling sulit dihilangkan sepenuhnya dari praktik klinis [16]. RSUD “X” Kota Surakarta telah menerapkan sejumlah langkah pencegahan, antara lain pengelompokan obat LASA dan HAM pada rak penyimpanan serta prosedur *double check* saat penyiapan obat. Namun demikian, kepala instalasi farmasi menjelaskan bahwa penandaan LASA dan HAM tersebut belum terintegrasi ke dalam SIMRS sehingga tidak muncul pada tampilan e-resep maupun cetakan resep. Pengintegrasian penanda LASA ke dalam SIMRS perlu dipertimbangkan sebagai lapisan perlindungan tambahan. Selain itu, penerapan teknologi verifikasi elektronik pada tahap pengambilan dan penyiapan obat di farmasi merupakan intervensi dengan bukti yang kuat, yaitu penerapan kombinasi *automated dispensing cabinet*, *barcode medication administration*, dan *smart dispensing counter* terbukti menurunkan angka kesalahan dispensing secara signifikan, terutama pada kasus kesalahan pengambilan obat [17]. Manfaat serupa juga dilaporkan pada penerapan teknologi *barcode* saat pemberian obat, yang tidak hanya menekan angka kesalahan administrasi tetapi juga menurunkan kejadian yang benar-benar merugikan pasien [18].

Mode kegagalan dengan prioritas kedua adalah tidak dilakukannya pengecekan ulang dosis resep racikan pada tahap skrining, dengan tingkat kesulitan deteksi paling tinggi di antara seluruh mode kegagalan yang teridentifikasi, sehingga kegagalan jenis ini paling sulit dikenali sebelum berdampak pada pasien. Kepala instalasi farmasi menyampaikan bahwa kolom pengisian dosis racikan pada SIMRS dirasakan kurang intuitif dan berpotensi menimbulkan kerancuan, serta aturan pakai obat kadang mengalami pergeseran akibat sistem. Kondisi ini sejalan dengan tinjauan sistematis mengenai desain rekam medis elektronik yang menemukan bahwa desain sistem yang buruk berkontribusi terhadap kesalahan pengobatan, sedangkan sistem yang memudahkan proses pemasukan data dikaitkan dengan keselamatan yang lebih baik [19]. Analisis terhadap perintah obat elektronik juga menemukan bahwa sebagian besar kesalahan *overdosis* pada sistem resep elektronik bersumber

dari kelemahan desain sistem itu sendiri, dan perbaikan desain sistem merupakan langkah yang dapat memitigasi kesalahan dosis [20].

Salah satu perbaikan yang layak dipertimbangkan adalah penambahan fitur *Clinical Decision Support System* (CDSS) yang mampu memunculkan peringatan otomatis ketika dosis berada di luar rentang wajar berdasarkan berat badan pasien. Studi register retrospektif terhadap integrasi CDSS pada sistem peresepan di rumah sakit tersier menemukan bahwa penerapan CDSS menurunkan secara signifikan proporsi resep maupun pasien yang memicu peringatan setelah CDSS diintegrasikan ke dalam sistem peresepan, mengindikasikan bahwa sistem membantu menyaring peringatan agar lebih tepat sasaran secara klinis sehingga potensi *alert fatigue* dapat ditekan tanpa mengorbankan sensitivitas terhadap kesalahan resep yang bermakna [21]. Meski demikian, CDSS sebagai intervensi tunggal terbukti memiliki keterbatasan dalam mengubah luaran klinis secara signifikan [22], sehingga penerapannya sebaiknya dikombinasikan dengan perbaikan desain antarmuka dan evaluasi berkala terhadap pembaruan sistem.

Mode kegagalan dengan prioritas ketiga adalah kesalahan identifikasi pasien pada tahap penyerahan obat, memiliki nilai *severity* tertinggi di antara seluruh mode kegagalan yang teridentifikasi, yang menegaskan bahwa dampaknya dinilai paling serius apabila benar-benar terjadi. Risiko ini terutama relevan pada pelayanan rawat jalan, di mana obat diserahkan langsung kepada pasien atau keluarga dalam kondisi loket yang padat, berbeda dengan rawat inap yang obatnya diterima oleh petugas bangsal dalam kondisi yang relatif lebih terkendali. RSUD “X” Kota Surakarta telah menjalankan prosedur verifikasi aktif dua identitas, yaitu pertanyaan terbuka mengenai nama lengkap dan tanggal lahir pasien disertai tanda tangan pasien pada kolom resep. Meski demikian, keseluruhan mekanisme ini masih bertumpu pada kepatuhan manual petugas tanpa dukungan konfirmasi dari sistem. Sebuah studi kohort berskala besar menemukan bahwa penampilan foto pasien secara *non-interruptive* pada rekam medis elektronik berkaitan dengan penurunan signifikan kesalahan akibat pasien tertukar, tanpa menambah beban waktu petugas maupun memicu *alert fatigue* [23]. Pengembangan fitur tampilan foto pasien pada SIMRS di tahap penyerahan obat rawat jalan layak dipertimbangkan sebagai lapisan verifikasi tambahan.

Di luar tiga prioritas utama, mode kegagalan berupa ketidaksesuaian obat antara formularium dengan jenis penjaminan pasien juga perlu mendapat perhatian. Kepala instalasi farmasi menyampaikan bahwa SIMRS belum dilengkapi pembatas atau penanda otomatis yang menampilkan pilihan obat sesuai jenis penjaminan, sehingga petugas farmasi harus melakukan konfirmasi ulang secara manual kepada dokter ketika ditemukan ketidaksesuaian dan berdampak pada perpanjangan waktu tunggu pasien. Temuan ini sejalan dengan studi kasus campuran pada sebuah rumah sakit tersier kelas A di Indonesia, yang mengidentifikasi keterbatasan integrasi informasi formularium ke dalam sistem peresepan elektronik merupakan salah satu hambatan sistemik utama terhadap kepatuhan formularium nasional, sekaligus merekomendasikan penguatan integrasi digital formularium beserta fitur decision support sebagai langkah perbaikan [24]. Kepatuhan peresepan terhadap formularium nasional sendiri berperan penting dalam menjamin mutu layanan, efisiensi biaya pengobatan, serta pemenuhan kebutuhan obat yang tepat dan aman bagi peserta Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) [25]. Integrasi data formularium penjaminan ke dalam SIMRS merupakan pengembangan yang perlu dipertimbangkan sebagai bagian dari peningkatan sistem jangka menengah.

Aspek keamanan akses sistem *e-prescribing* juga perlu mendapat perhatian dalam konteks keselamatan pelayanan secara menyeluruh. Sistem peresepan elektronik yang tidak dilengkapi mekanisme autentikasi pengguna yang memadai berpotensi membuka celah bagi akses yang tidak semestinya dan memengaruhi rasionale terapi serta keselamatan pasien. Penguatan mekanisme autentikasi melalui penerapan *audit trail* yang lebih ketat terhadap aktivitas penginputan resep merupakan langkah tata kelola sistem yang perlu menjadi prioritas dalam kebijakan pengelolaan SIMRS [12].

Secara keseluruhan, sebagian besar mode kegagalan yang teridentifikasi bersumber pada keterbatasan SIMRS yang belum sepenuhnya mendukung pelayanan resep yang aman. Pola serupa dilaporkan pada studi resep elektronik di instalasi farmasi rawat jalan sebuah rumah sakit, yang menemukan tingginya kejadian *medication error* fase *prescribing*, antara lain karena sistem resep elektronik belum menyediakan kolom pengisian jenis

kelamin serta berat badan atau tinggi badan pasien; studi tersebut juga menemukan hubungan yang signifikan antara resep racikan dengan kejadian *medication error* [26]. Temuan ini menegaskan bahwa upaya peningkatan keselamatan pasien pada proses *e-prescribing* tidak dapat bertumpu semata pada prosedur manual dan kepatuhan petugas, melainkan harus diimbangi dengan pengembangan sistem informasi yang lebih responsif terhadap risiko pelayanan [12].

5. KESIMPULAN

Penelitian ini mengidentifikasi 11 mode kegagalan pada proses *e-prescribing* di RSUD “X” Kota Surakarta menggunakan metode FMEA. Nilai RPN yang diperoleh berkisar antara 36 hingga 200, dengan tiga mode kegagalan prioritas tertinggi yaitu kesalahan pengambilan obat akibat kemiripan obat LASA pada tahap penyiapan dan pelabelan (RPN = 200), tidak dilakukannya pengecekan ulang dosis resep racikan pada tahap skrining (RPN = 192,97), dan kesalahan identifikasi pasien pada tahap penyerahan obat (RPN = 190,45). Sebagian besar penyebab mode kegagalan yang teridentifikasi berkaitan dengan keterbatasan fitur SIMRS yang belum sepenuhnya mendukung keselamatan pelayanan resep. Sebagai upaya mitigasi, pengembangan fitur pada SIMRS, termasuk penanda LASA dan HAM, penambahan fitur validasi dosis otomatis berbasis berat badan pasien yang didukung *Clinical Decision Support System*, penguatan verifikasi identitas pasien melalui penampilan foto pada layar penyerahan obat, serta perluasan integrasi SIMRS dengan informasi formularium penjaminan dan penguatan mekanisme autentikasi pengguna, merupakan langkah yang perlu diprioritaskan guna memperkuat keselamatan pasien pada proses *e-prescribing* di rumah sakit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada manajemen dan Instalasi Farmasi RSUD “X” Kota Surakarta serta seluruh responden yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini. Penelitian ini didanai secara mandiri oleh penulis dan tidak terdapat konflik kepentingan terkait publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization. Patient safety [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [cited 2026 Jan 2]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety>
- [2] World Health Organization. Medication without harm [Internet]. Geneva: WHO; 2017 [cited 2026 Jan 2]. Available from: <https://www.who.int/initiatives/medication-without-harm>
- [3] Cahyo LM, Mindiroeseno AM. Manajemen rumah sakit dalam pencegahan medication error melalui patient safety. JMIK: Jurnal Manajemen Informasi dan Administrasi Kesehatan. 2024;7(1):18–22.
- [4] Amalia AE, Bashabih M. Overview of medication error incidence in hospitals in various countries: literature review [Skripsi]. Indonesian Journal of Health Administration. 2023; 11(1):145-153.
- [5] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis. Jakarta: Kemenkes RI; 2022.
- [6] Ulum K, Hilmi IL, Salman S. Review artikel: implementasi dan evaluasi peresepan elektronik dalam upaya menurunkan kesalahan pengobatan. Journal of Pharmaceutical and Sciences. 2023;6(1):191–198.
- [7] Roumeliotis N, Sniderman J, Adams-Webber T, Addo N, Anand V, Rochon P, et al. Effect of electronic prescribing strategies on medication error and harm in hospital: a systematic review and meta-analysis. J Gen Intern Med. 2019;34(10):2210–23.
- [8] Arif MR, Anggraini L, Supangkat ID. Perbandingan medication error fase prescribing pada resep manual dan resep elektronik di farmasi rawat jalan. AFAMEDIS: Journal Farmasi Indonesia. 2020; 1(1):1–8.
- [9] Ambarsari N, Parwati NKD. Pengaruh resep elektronik terhadap prescribing error di instalasi farmasi Klinik X Jakarta. Journal of Pharmacy Tiara Bunda. 2024;1(2):6–11.
- [10] Odukoya OK, Stone JA, Chui MA. E-prescribing errors in community pharmacies: exploring consequences and contributing factors. International Journal of Medical Informatics. 2014;83(6):427–437.
- [11] Puranti ID, Mulyani E, Pratama MRF. Analisis kelengkapan administratif dan farmasetik e-resep pasien rawat inap di RS X Kota Palangka Raya. Jurnal Farmasi SYIFA. 2026;4(1):73–79.
- [12] Prabawa INA, Widyantra IMO, Sudarma M. Evaluasi SIMRS pada manajemen sumber daya manusia dengan framework COBIT 5. J Teknol Inf Ilmu Komput. 2022;9(3):523–532.

- [13] Anjalee JAL, Rutter V, Samaranayake NR. Application of failure mode and effects analysis (FMEA) to improve medication safety in the dispensing process: a study at a teaching hospital, Sri Lanka. *BMC Health Services Research*. 2021;21(1):1430.
- [14] Saputri SN, Salisah FN, Maita I, Rozanda NE. Penggunaan metode FMEA dalam penilaian manajemen risiko keamanan sistem informasi rumah sakit. *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika*. 2024;9(1).
- [15] Abbassi A, Ben Cheikh Brahim A, Ouahchi Z. Failure mode and effect analysis applied to improve the medication management process in a pharmacy of a teaching hospital and a proposal for a simplified rating system. *European Journal Hospital Pharmacy*. 2023;30(e1):e55–e60.
- [16] Bryan R, Aronson JK, Williams A, Jordan S. The problem of look-alike, sound-alike name errors: drivers and solutions. *Br J Clin Pharmacol*. 2021;87(2):386–394.
- [17] Yu WN, Cheng YD, Hou YC, Hsieh YW. Implementation of medication-related technology and its impact on pharmacy workflow: real-world evidence usability study. *Journal of Medical Internet Research*. 2025;27:e59220.
- [18] Thompson KM, Swanson KM, Cox DL, Kirchner RB, Russell JJ, Wermers RA, et al. Implementation of bar-code medication administration to reduce patient harm. *Mayo Clinic Proceedings Innovations Quality & Outcomes*. 2018;2(4):342–351.
- [19] Cahill M, Cleary BJ, Cullinan S. The influence of electronic health record design on usability and medication safety: systematic review. *BMC Health Services Research*. 2025;25(1):31.
- [20] Kirkendall ES, Kouril M, Minich T, Spooner SA. Analysis of electronic medication orders with large overdoses: opportunities for mitigating dosing errors. *Applied Clinical Informatics*. 2014;5(1):25–45.
- [21] Lin M, He Y, He P, Jiang H, Luo H, Dai H, et al. Development and implementation of a clinical decision support system to enhance efficiency and accuracy in medication prescription review in a tertiary care hospital: a retrospective hospital CDSS register study. *Journal Multidisciplinary Healthcare*. 2025;18:1043–1051.
- [22] Moja L, Polo Friz H, Capobussi M, Kwag K, Banzi R, Ruggiero F, et al. Effectiveness of a hospital-based computerized decision support system on clinician recommendations and patient outcomes: a randomized clinical trial. *JAMA Network Open*. 2019;2(12):e1917094.
- [23] Salmasian H, Blanchfield BB, Joyce K, Centeio K, Schiff GB, Wright A, et al. Association of display of patient photographs in the electronic health record with wrong-patient order entry errors. *JAMA Netw Open*. 2020;3(11):e2019652.
- [24] Latifah E, Pribadi P, Hidayat M, Febriliani S, Yulaikah A, Putri ACE, et al. Prescription compliance with national formulary restrictions: evaluation and information system-based strategies in an Indonesian tertiary hospital. *Pharmacia*. 2026;73:e183410.
- [25] Sari AP, Wijayanti S, Ubrusun J. Profile of suitability of BPJS patient drug prescription with the national formulary at Juata Community Health Center during the period of May-July 2024. *Jurnal Farmasimed (JFM)*. 2025;7(2):390–7. doi:10.35451/jfm.v7i2.2605
- [26] Pratiwi AS, Lestari YE, Primadhamanti A. Hubungan faktor risiko kejadian medication error pada fase prescribing resep elektronik di instalasi farmasi rawat jalan Rumah Sakit X. *Jurnal Farmasimed (JFM)*. 2025;8(1):173–83. doi:10.35451/80vdkc63