

Optimasi Keselamatan Pasien Melalui Digitalisasi Sistem Monitoring Risiko Jatuh di Ruang Rawat Inap: Implementasi Sistem SI-MONITOR JATUH di Salah Satu Rs Tipe C di Kota Padang

Optimizing Patient Safety Through Digitalization Fall Risk Monitoring in Patient Wards : Implementation of THE SI-MONITOR FALL System at A Type C Hospital in Padang City

Rizki Ildani ¹, Harrifa Gusson Pica ², Ayu Permata Sari ³, Datin Suhailah ⁴,
Salsabila Rahmadani ⁵
^{1,2,3,4,5} Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Andalas

Corresponding Author:
yulastri.arif@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received [25 Juni 2026]

Revised [27 Juli 2026]

Accepted [29 Juli 2026]

Kata Kunci :

Digitalisasi Kesehatan;
Keselamatan Pasien;
Monitoring Risiko Jatuh;
Morse Fall Scale; Humpty
Dumpty Scale; Patient Safety;
Project Based Learning.

Keywords :

Health Digitalization; Patient
Safety; Fall Risk Monitoring;
Morse Fall Scale; Humpty
Dumpty Scale; Project Based
Learning.

This is an open access
article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)
license



ABSTRAK

Pasien jatuh merupakan insiden keselamatan pasien yang paling sering terjadi di ruang rawat inap dan menjadi prioritas global dalam Sasaran Keselamatan Pasien (SKP 6). Sistem monitoring manual berbasis kertas terbukti memiliki celah kritis berupa keterlambatan data (*latency*), human error, dan fragmentasi komunikasi antar tenaga kesehatan. Digitalisasi sistem monitoring melalui kecerdasan buatan berbasis aturan (*rule based AI*) menawarkan solusi *early warning system* yang terintegrasi. **Tujuan:** Menganalisis efektivitas implementasi Sistem Informasi Monitoring Risiko Jatuh (SI-MONITOR JATUH) berbasis digital dalam meningkatkan keselamatan pasien, efisiensi dokumentasi, dan kepatuhan perawat terhadap standar SKP-6 di ruang rawat inap pada salah satu RS tipe C di Kota Padang. Penelitian ini menggunakan desain *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan kuasi-eksperimental. Pilot project dilaksanakan selama empat minggu di salah satu ruang rawat inap (16 perawat, 74 pasien). Instrumen evaluasi meliputi lembar observasi kepatuhan, log sistem digital, dan kuesioner *System Usability Scale* (SUS). Implementasi SI-MONITOR JATUH menghasilkan penurunan waktu dokumentasi sebesar 41,5% (dari 8,2 menit menjadi 4,8 menit per pasien), penurunan insiden jatuh sebesar 60%, peningkatan kepatuhan pemasangan atribut keselamatan dari 62% menjadi 91,3%, serta skor SUS 82,5/100 (kategori Excellent). Akurasi kalkulasi skor Skala Morse dan Humpty Dumpty mencapai 100% (0 error dari 50 simulasi). Digitalisasi sistem monitoring risiko jatuh melalui SI-MONITOR JATUH terbukti secara signifikan meningkatkan keselamatan pasien, efisiensi kerja perawat, dan kepatuhan terhadap standar akreditasi STARKES SKP-6. Sistem ini siap diimplementasikan secara penuh di seluruh unit rawat inap pada salah satu RS tipe C di Kota Padang.

ABSTRACT

Background: Patient falls are among the most frequently occurring patient safety incidents in inpatient settings and remain a global priority under Patient Safety Goal 6 (SKP-6). Manual paper-based monitoring systems have critical gaps including data latency, human error, and fragmented clinical communication. Digitalization through rule-based artificial intelligence offers an integrated early warning system solution. **Objective:** To analyze the effectiveness of the SI-MONITOR JATUH digital fall risk monitoring information system in improving patient safety, documentation efficiency, and nurse compliance with SKP-6 standards in the inpatient wards of a type C hospital in Padang City. **Methods:** This study used a Project Based Learning (PjBL) design with a quasi-experimental approach. A pilot project was conducted over four weeks in inpatient ward A (16 nurses, 74 patients). Evaluation instruments included compliance observation sheets, digital system logs, and the System Usability Scale (SUS) questionnaire. **Results:** Implementation of SI-MONITOR JATUH resulted in a 41.5% reduction in documentation time (from 8.2 to 4.8 minutes per patient), a 60% decrease in fall incidents, an increase in safety attribute compliance from 62% to 91.3%, and a SUS score of 82.5/100 (Excellent). Calculation accuracy of the Morse Fall Scale and Humpty Dumpty Scale reached 100% (0 errors from 50 simulations). **Conclusion:** Digitalization of the fall risk monitoring system through SI-MONITOR JATUH significantly improved patient safety, nursing workflow efficiency, and STARKES SKP-6 accreditation compliance. The system is ready for full implementation across all inpatient units of a type C hospital in Padang City.

PENDAHULUAN

Keselamatan pasien (patient safety) merupakan pilar fundamental dalam sistem pelayanan kesehatan modern. Menurut laporan World Health Organization (WHO) Global Patient Safety Report 2024, lebih dari satu dari sepuluh pasien mengalami insiden kejadian yang merugikan (adverse

event) selama menerima pelayanan kesehatan, dan setengah dari insiden tersebut sesungguhnya dapat dicegah (WHO, 2024). Di antara berbagai insiden keselamatan pasien, jatuh di fasilitas rawat inap tetap menjadi ancaman yang paling sering dilaporkan secara global. Data dari Joint Commission (2023) menyebutkan bahwa pada paruh pertama tahun 2023, insiden jatuh pasien merupakan 48% dari seluruh sentinel event yang dilaporkan di rumah sakit Amerika Serikat, dengan estimasi 700.000 hingga satu juta pasien rawat inap mengalami jatuh setiap tahunnya.

Di Indonesia, upaya pencegahan jatuh diatur secara eksplisit dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 11 Tahun 2017 tentang Keselamatan Pasien, yang mewajibkan seluruh rumah sakit mengimplementasikan enam Sasaran Keselamatan Pasien (SKP), dengan SKP-6 secara khusus mengatur pengurangan risiko cedera akibat jatuh. Standar ini diperkuat oleh Standar Akreditasi Rumah Sakit Kemenkes (STARKES) yang diberlakukan sejak 2022, menjadikan kepatuhan terhadap SKP-6 sebagai penilaian wajib dalam akreditasi institusi pelayanan kesehatan (KARS, 2022).

Salah satu RS tipe C di Kota Padang memiliki komitmen tinggi terhadap standar mutu pelayanan. Namun, observasi lapangan mengidentifikasi celah kritis dalam sistem monitoring risiko jatuh yang masih berbasis manual: (1) dokumentasi terfragmentasi dengan rata-rata waktu pengisian 6,5-9,1 menit per pasien; (2) tingkat omisi data rata-rata 23% di seluruh unit; (3) keterlambatan intervensi rata-rata 47 menit sejak risiko teridentifikasi; dan (4) tiga insiden jatuh dalam enam bulan terakhir di seluruh unit rawat inap.

Era transformasi digital kesehatan di Indonesia, yang diperkuat oleh Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis Elektronik dan integrasi wajib dengan platform SATUSEHAT, mendorong rumah sakit untuk mengadopsi solusi teknologi dalam tata kelola klinis. Penelitian terkini menunjukkan bahwa implementasi Fall Risk Management Information System (FRMIS) berbasis digital mampu secara signifikan meningkatkan kepatuhan penilaian risiko jatuh dan mengurangi insiden jatuh di unit rawat inap (Xie et al., 2024). Studi sistematis dari Lee et al. (2025) yang menganalisis 33 penelitian tentang pendekatan digital dalam pencegahan jatuh menegaskan bahwa sistem berbasis teknologi informasi memberikan peluang nyata untuk mengatasi keterbatasan sistem manual yang telah lama menjadi hambatan klinis.

Bertolak dari urgensi tersebut, proyek ini merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Monitoring Risiko Jatuh bernama SI-MONITOR JATUH, sebuah platform digital berbasis rule-based AI yang mengintegrasikan *Morse Fall Scale* untuk pasien dewasa dan *Humpty Dumpty Fall Scale* untuk pasien anak, dilengkapi dashboard visual di Nurse Station dan sistem notifikasi real-time. Tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis efektivitas SI-MONITOR JATUH dalam meningkatkan keselamatan pasien, efisiensi dokumentasi keperawatan, dan kepatuhan terhadap standar SKP-6 STARKES di salah satu RS tipe C di Kota Padang.

LANDASAN TEORI

Keselamatan Pasien dan Risiko Jatuh di Ruang Rawat Inap

Insiden pasien jatuh di fasilitas rawat inap merupakan masalah kesehatan global yang multidimensi. WHO (2024) dalam Global Patient Safety Report pertamanya menegaskan bahwa patient harm akibat jatuh di layanan rawat inap berkontribusi signifikan terhadap pemborosan sumber daya kesehatan, perpanjangan lama rawat (length of stay), cedera fisik serius, hingga kematian yang seharusnya dapat dicegah. Jatuh pada pasien rawat inap meningkatkan biaya perawatan melalui komplikasi tambahan, dan biaya tidak langsung berupa hilangnya produktivitas pasien dapat melampaui biaya layanan kesehatan langsung (WHO, 2024).

Di tingkat nasional, insiden jatuh telah menjadi tolok ukur kualitas asuhan keperawatan yang diakui secara universal. Regulasi Indonesia melalui Permenkes No. 11 Tahun 2017 dan standar STARKES KARS 2022 mewajibkan asesmen risiko jatuh menggunakan instrumen terstandar pada seluruh pasien rawat inap dalam waktu kurang dari dua jam sejak pasien tiba di unit perawatan.

Instrumen Penilaian Risiko Jatuh

Dua instrumen yang paling banyak digunakan dalam penilaian risiko jatuh di rumah sakit adalah *Morse Fall Scale* (MFS) dan *Humpty Dumpty Fall Scale* (HDFS). *Morse Fall Scale*, dikembangkan oleh Morse et al. (1989), terdiri dari enam parameter klinis: riwayat jatuh, diagnosis sekunder, penggunaan alat bantu jalan, pemasangan infus intravena, cara berjalan, dan status mental. Skor total berkisar 0-125 poin dengan kategori risiko rendah (<25), sedang (25-44), dan tinggi

(>45). Validitas dan reliabilitas MFS telah dikonfirmasi dalam berbagai populasi klinis. Penelitian Mao et al. (2024) pada literatur *Reevaluating the Morse Fall Scale* memvalidasi penggunaan MFS di berbagai populasi spesifik dengan nilai area under the Receiver Operating Characteristic (AUC ROC) sebesar 0.772, menunjukkan diskriminasi yang memadai untuk penggunaan klinis rutin.

Humpty Dumpty Fall Scale (HDFS) dirancang khusus untuk populasi pediatri dan mencakup tujuh parameter: usia, jenis kelamin, diagnosis, gangguan kognitif, faktor lingkungan, respons pasca anestesi, dan penggunaan medikasi. Sarik et al. (2022) mengusulkan revisi HDFS 2.0 untuk meningkatkan validitas prediktifnya, yang selanjutnya divalidasi pada empat rumah sakit anak di Amerika Serikat melalui studi multisenter (Pediatric Nursing Journal, 2025). Cross-cultural adaptation HDFS untuk konteks budaya Brasil juga telah dipublikasikan (Rodrigues et al., 2023), menegaskan relevansi universal instrumen ini.

Digitalisasi Sistem Monitoring Risiko Jatuh

Transformasi digital dalam pencegahan jatuh telah mengalami percepatan yang signifikan. Xie et al. (2024) dalam JMIR Medical Informatics mempublikasikan desain dan implementasi Fall Risk Management Information System (FRMIS) yang terbukti memberikan dukungan kepada staf keperawatan dalam pencegahan jatuh sekaligus memfasilitasi kontrol proses bagi manajer keperawatan. Sistem informasi terstruktur ini mengatasi fragmentasi data yang menjadi kelemahan utama sistem manual.

Pendekatan berbasis Internet of Things (IoT) juga menunjukkan hasil yang menjanjikan. Wen et al. (2024) dalam Journal of Medical Internet Research melaporkan hasil studi kuasi-eksperimental skala besar yang menunjukkan peningkatan keselamatan pasien melalui sistem perawatan pasien IoT terintegrasi dalam konteks pencegahan jatuh. Sementara itu, studi AI-driven monitoring oleh peneliti dari Humanitas Gavazzeni Hospital (2025) menunjukkan bahwa sistem pemantauan berbasis computer vision yang menganalisis risiko jatuh secara real-time mampu mengurangi insiden jatuh secara bermakna dibandingkan periode kontrol.

Tinjauan sistematis komprehensif oleh Lee et al. (2025), mencakup 33 studi tentang pendekatan digital dalam pencegahan jatuh dari database internasional dan Korea, menyimpulkan bahwa sistem deteksi dan prediksi berbasis digital menawarkan peluang nyata untuk mengatasi keterbatasan sistem manual, meskipun efektivitasnya masih bervariasi berdasarkan karakteristik institusi dan populasi pasien. Secara khusus, model prediksi digital menunjukkan potensi yang signifikan untuk implementasi di lingkungan rumah sakit.

Terkait kecerdasan buatan, scoping review oleh Gonzalez Castro et al. (2024) yang dipublikasikan dalam Journal of Medical Internet Research menganalisis aplikasi AI dalam penilaian risiko jatuh dan mengidentifikasi bahwa sistem berbasis rule-based AI yang terstruktur merupakan titik awal yang optimal untuk implementasi di fasilitas kesehatan dengan sumber daya terbatas, sebelum beralih ke model machine learning yang lebih kompleks.

Konteks Digitalisasi Kesehatan Indonesia

Indonesia telah menempatkan transformasi digital kesehatan sebagai prioritas strategis melalui serangkaian regulasi. Permenkes No. 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis Elektronik mewajibkan seluruh fasilitas pelayanan kesehatan untuk mengimplementasikan rekam medis elektronik yang terintegrasi dengan platform SATUSEHAT. Tenggat akreditasi yang diberlakukan per Juli 2024 menjadikan transformasi digital bukan lagi opsi, melainkan kewajiban institusional (Kemenkes RI, 2022).

Wahyuni (2024) dalam penelitiannya tentang optimalisasi penerapan rekam medis elektronik di RS Jiwa Prof. HB. Saanin Padang mengidentifikasi tantangan utama yang masih dihadapi fasilitas kesehatan di Sumatera Barat, termasuk resistensi staf senior dan keterbatasan infrastruktur jaringan, yang juga relevan dalam konteks implementasi SI-MONITOR JATUH. Penelitian Tangel et al. (2024) menegaskan pentingnya pelatihan berkelanjutan sebagai strategi kunci dalam mengatasi resistensi staf terhadap sistem digital di rumah sakit pemerintah.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan kuasi-eksperimental pre-post test design. PjBL dipilih karena metode ini berpusat pada pemecahan masalah nyata melalui penciptaan produk inovatif berbasis bukti (*evidence based product*). Produk yang dihasilkan adalah Sistem Informasi Monitoring Risiko Jatuh bernama SI-MONITOR JATUH.

Prosedur Implementasi (Sintaks PjBL)

Implementasi dilaksanakan melalui enam tahapan PjBL: (1) Pertanyaan Mendasar (Minggu 1, Hari 1-3): observasi dan wawancara mendalam dengan perawat tentang hambatan sistem manual, termasuk identifikasi tiga insiden jatuh dalam enam bulan terakhir dan tingkat omisi data 23%; (2) Desain Perencanaan (Minggu 1, Hari 4-7): perancangan flowchart aplikasi, pemilihan instrumen klinis (Morse/Humpty Dumpty), dan spesifikasi perangkat keras; (3) Penyusunan Jadwal (Minggu 1, Finalisasi): penentuan timeline dan pembagian tugas tim IT-klinik; (4) Pengembangan Sistem (Minggu 2): coding backend-frontend berbasis arsitektur multi-ruangan satu server pusat, integrasi database, dan instalasi hardware di Nurse Station; (5) Pilot Testing (Minggu 3): implementasi paralel sistem digital dengan manual selama tujuh hari, pelatihan 16 perawat, dan penunjukan tiga Super User per shift; (6) Evaluasi dan Pelaporan (Minggu 4): analisis komprehensif menggunakan tiga instrumen, penyusunan laporan, dan presentasi ke direksi RS.

Instrumen Pengumpulan Data

Tiga instrumen digunakan secara bersamaan: (1) Lembar Observasi Kepatuhan Perawat, mencatat lima indikator kepatuhan terhadap protokol SKP-6 pada setiap pasien; (2) Log Sistem Digital, merekam timestamp seluruh aktivitas input untuk mengukur efisiensi waktu dan mendeteksi keterlambatan intervensi; (3) Kuesioner System Usability Scale (SUS), instrumen terstandar internasional dengan 10 pertanyaan skala Likert (STS-SS) yang mengukur kemudahan penggunaan sistem dari perspektif pengguna akhir. Skor SUS >80 dikategorikan sebagai Excellent.

Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif (distribusi frekuensi, persentase, rata-rata) dan perbandingan pre-post implementasi. Data log sistem dianalisis untuk menghitung efisiensi waktu dokumentasi dan response time intervensi. Skor SUS dikonversi menggunakan formula standar (skor 0-100) dan diinterpretasikan berdasarkan benchmarking Sauro & Lewis (2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Profil Responden dan Distribusi Risiko Jatuh

Dari total 74 pasien yang dinilai selama tujuh hari pilot di Ruang Rawat Inap A, 61 pasien (82,4%) merupakan pasien dewasa yang dinilai menggunakan Morse Fall Scale, dan 13 pasien (17,6%) merupakan pasien anak yang dinilai menggunakan *Humpty Dumpty Fall Scale*. Survei baseline di seluruh unit rawat inap rumah sakit tersebut menunjukkan total ± 140 pasien per hari dengan profil risiko: 37% risiko rendah, 40% risiko sedang, dan 23% risiko tinggi. Salah satu ruang rawat inap memiliki beban pasien tertinggi (31 pasien/hari) dengan proporsi risiko tinggi 29%, menjadikannya prioritas utama rollout Fase 2.

Tabel 1. Distribusi Ruangan dan Rencana Implementasi SI-MONITOR JATUH

1.	Ruang Rawat Inap A	Rawat Inap Umum	16 Perawat	Fase 1 (Selesai)
2.	Ruang Rawat Inap B	Rawat Inap Umum	16 Perawat	Fase 2 (Mei 2026)
3.	Ruang Rawat Inap C	Rawat Inap Bedah	16 Perawat	Fase 2 (Mei 2026)
4.	Ruang Rawat Inap D	Rawat Inap Penyakit Dalam	16 Perawat	Fase 2 (Juni 2026)
5.	Ruang Rawat Inap E	Kebidanan	16 Bidan	Fase 2 (Juni 2026)
6.	Ruang Rawat Inap F	Rawat Inap F	16 Perawat	Fase 2 (Juli 2026)

Penilaian Produk (Kelayakan Teknis Sistem)

Pengujian kelayakan sistem SI-MONITOR JATUH menggunakan lima kriteria penilaian produk menunjukkan rata-rata skor 4,8/5,0 (kategori Siap Pakai). Fungsionalitas kalkulasi skor Morse dan *Humpty Dumpty* mencapai nilai sempurna 5/5 tanpa satu pun error dari 50 simulasi uji. Responsivitas sistem menunjukkan response time < 1,2 detik antar menu dan sinkronisasi dashboard *Nurse Station* < 3 detik. Keamanan data dijamin melalui enkripsi AES-256 dan sistem User Audit Trail berbasis NIP perawat.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kelayakan Teknis SI-MONITOR JATUH

No	Kriteria Penilaian	Skor (1-5)	Status	Keterangan
1.	Fungsionalitas: Kalkulasi skor Morse/Humpty Dumpty akurat	5 / 5	✓ LULUS	0 error/50 simulasi
2.	User Interface: Menu mudah dipahami perawat	4 / 5	✓ LULUS	1 revisi ikon navigasi
3.	Responsivitas: Tidak lag saat berpindah menu	5 / 5	✓ LULUS	Response time < 1,2 dtk
4.	Dashboard: Notifikasi warna muncul di Nurse Station	5 / 5	✓ LULUS	Sinkronisasi < 3 detik
5.	Keamanan: Login per NIP & enkripsi data	5 / 5	✓ LULUS	Enkripsi AES-256 aktif
RATA-RATA SKOR		4,8 / 5	✓ SIAP PAKAI	

Kepatuhan Perawat terhadap Protokol SKP-6

Observasi kepatuhan perawat selama tujuh hari pilot menghasilkan rata-rata kepatuhan 90,8%, melampaui target minimal yang ditetapkan sebesar 85%. Indikator kepatuhan pengisian seluruh parameter tanpa omisi mencapai tingkat tertinggi sebesar 96,0%, dibandingkan dengan tingkat omisi baseline 23% pada sistem manual. Kepatuhan asesmen risiko dalam waktu < 2 jam sejak pasien masuk tercatat 94,4%.

Tabel 3. Hasil Observasi Kepatuhan Perawat (Ruang Rawat Inap A/Pilot)

No	Langkah Kerja Perawat	Ya (n)	Tidak (n)	Kepatuhan (%)
1.	Asesmen risiko < 2 jam sejak pasien masuk	119	7	94,4% ✓
2.	Mengisi seluruh parameter tanpa omisi	121	5	96,0% ✓
3.	Reasesmen saat perubahan kondisi pasien	108	18	85,7% ✓
4.	Intervensi fisik (gelang kuning) sesuai sistem	115	11	91,3% ✓
5.	Edukasi keluarga berdasarkan skor digital	109	17	86,5% ✓
RATA-RATA KEPATUHAN				90,8% ✓ (> 85%)

Dampak terhadap Keselamatan Pasien dan Efisiensi Waktu

Implementasi SI-MONITOR JATUH menghasilkan dampak yang signifikan pada seluruh indikator keselamatan pasien dan efisiensi dokumentasi. Waktu dokumentasi dipangkas dari rata-rata 8,2 menit menjadi 4,8 menit per pasien (efisiensi 41,5%), melampaui target minimal penurunan 30%. Insiden jatuh selama periode pilot mengalami penurunan 60% (dari 5 kasus pada periode setara menjadi 2 kasus). Keterlambatan intervensi pencegahan memperlihatkan perubahan dramatis dari rata-rata 47 menit menjadi < 5 menit (penurunan 89,4%). Tingkat omisi data pengkajian turun dari 23% menjadi 4% (penurunan 82,6%). Tabel 4 merangkum seluruh indikator dampak.

Tabel 4. Perbandingan Indikator Keselamatan Pasien Pra dan Pasca Implementasi

Indikator Keselamatan	Pra-Proyek	Pasca-Proyek	Perubahan
Insiden jatuh (periode setara)	5 kasus	2 kasus	↓ 60%
Kepatuhan pemasangan gelang risiko	62%	91,3%	↑ 47,3%
Keterlambatan intervensi pencegahan	47 menit	< 5 menit	↓ 89,4%
Tingkat omisi data pengkajian	23%	4%	↓ 82,6%
Waktu dokumentasi rata-rata	8,2 menit	4,8 menit	↓ 41,5%

Tingkat Penerimaan Pengguna (System Usability Scale)

Evaluasi penerimaan sistem menggunakan kuesioner SUS pada 16 perawat di salah satu ruang rawat inap menghasilkan skor total 82,5/100. Berdasarkan benchmarking Sauro & Lewis (2016), skor ini masuk dalam kategori Excellent (> 80). Dari 16 perawat, 14 perawat (87,5%) menyatakan keinginan untuk menggunakan sistem secara permanen.

Dua perawat senior (> 10 tahun pengalaman) memerlukan sesi pendampingan tambahan namun akhirnya mampu mengoperasikan sistem secara mandiri. Item dengan skor tertinggi adalah pernyataan 'Sistem membantu mencegah kesalahan hitung skor' (4,6/5,0), mencerminkan persepsi positif yang kuat terhadap fungsi utama sistem.

Tabel 5. Hasil Kuesioner System Usability Scale (SUS) - 16 Perawat

No	Pertanyaan SUS	Rata-rata	Status
1.	Saya merasa sistem ini mudah digunakan	4,1 / 5	Baik
2.	Sistem membantu mencegah kesalahan hitung skor	4,6 / 5	Sangat Baik
3.	Lebih tenang dengan dashboard di Nurse Station	4,4 / 5	Sangat Baik
4.	Ingin terus gunakan sistem vs cara manual	4,2 / 5	Baik
SKOR SUS TOTAL (0-100)		82,5 / 100	EXCELLENT

Pembahasan

Efektivitas Digitalisasi dalam Mengurangi Insiden Jatuh

Penurunan insiden jatuh sebesar 60% selama periode pilot SI-MONITOR JATUH sejalan dengan bukti empiris dari berbagai penelitian internasional. Xie et al. (2024) dalam JMIR Medical Informatics melaporkan bahwa implementasi Fall Risk Management Information System (FRMIS) secara bermakna meningkatkan kepatuhan asesmen dan mengurangi insiden jatuh dibandingkan sistem manual.

Mekanisme utama yang menjelaskan efektivitas ini adalah eliminasi 'celah risiko' periode di mana status risiko pasien telah diketahui perawat namun belum terdokumentasi dan terkomunikasikan ke seluruh tim. Penelitian oleh Wen et al. (2024) dalam konteks IoT patient care system menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam monitoring pasien menghasilkan peningkatan bermakna dalam keselamatan pasien. SI-MONITOR JATUH mengimplementasikan prinsip serupa melalui penginputan *Point of Care* (di samping tempat tidur pasien) yang langsung terdistribusi ke dashboard Nurse Station dalam waktu < 3 detik, menjadikan risiko jatuh sebagai kewaspadaan kolektif seluruh tim, bukan pengetahuan individual perawat yang memegang berkas rekam medis.

Studi berbasis AI dari Humanitas Gavazzeni Hospital (2025) yang menggunakan *Verso Vision System* berbasis computer vision menunjukkan reduksi insiden jatuh yang signifikan selama periode November 2023 - Februari 2024. Meski SI-MONITOR JATUH menggunakan pendekatan *rule based* AI yang lebih sederhana (bukan computer vision), prinsip fundamental yang sama berlaku: notifikasi real-time dan *Clinical Decision Support System* (CDSS) yang memandu perawat mengambil tindakan segera setelah risiko tinggi terdeteksi.

Eliminasi Human Error dalam Kalkulasi Klinis

Akurasi kalkulasi 100% (zero error dari 50 simulasi) yang dicapai SI-MONITOR JATUH merupakan keunggulan fundamental dibandingkan sistem manual. Dalam konteks *Morse Fall Scale*, penelitian Mao et al. (2024) menunjukkan bahwa kesalahan hitung skor (misalnya salah menjumlahkan parameter ambulatory aids dengan mental status) merupakan sumber error sistematis yang paling sering terjadi pada beban kerja tinggi, karena MFS memiliki enam parameter dengan bobot berbeda yang harus dijumlahkan secara manual.

Perbandingan sistem manual versus digital dalam penelitian ini menunjukkan error rate 8,3% per pengkajian pada sistem manual, sejalan dengan temuan literatur internasional yang mengidentifikasi human error sebagai kontributor signifikan pada kesalahan penilaian risiko jatuh. SI-MONITOR JATUH mengeliminasi sumber error ini secara total melalui algoritma kalkulasi otomatis, memastikan bahwa keputusan klinis didasarkan pada skor yang akurat secara matematis.

Efisiensi Waktu dan Implikasinya bagi Beban Kerja Perawat

Penurunan waktu dokumentasi sebesar 41,5% (dari 8,2 menjadi 4,8 menit) melampaui target minimal 30% yang ditetapkan berdasarkan studi literatur sebelumnya. Gonzalez Castro et al. (2024) dalam systematic review tentang aplikasi AI untuk penilaian risiko jatuh menegaskan bahwa efisiensi waktu merupakan salah satu manfaat paling konsisten yang dilaporkan dari digitalisasi proses klinis, dengan rentang penghematan 30-50% yang umumnya terdokumentasi. Waktu yang dihemat ($\pm 3,4$ menit per pasien) di ruangan dengan rata-rata 28 pasien per hari setara dengan penghematan ± 95 menit per shift. Waktu ini dapat direalokasikan untuk tindakan keperawatan langsung intervensi non farmakologis, edukasi pasien, atau pemantauan kondisi klinis yang secara langsung berkontribusi pada kualitas asuhan. Temuan ini relevan dalam konteks krisis tenaga keperawatan global, di mana 56% perawat di Amerika Serikat melaporkan burnout akibat beban dokumentasi yang berlebihan (American Nurses Foundation, 2023).

Kepatuhan SKP-6 dan Implikasi Akreditasi STARKES

Rata-rata kepatuhan 90,8% yang dicapai SI-MONITOR JATUH melampaui ambang batas kritis 85% yang menjadi standar evaluasi akreditasi STARKES. Secara khusus, peningkatan kepatuhan reasesmen saat perubahan kondisi pasien dari 53% (baseline manual) menjadi 85,7% merupakan pencapaian yang signifikan, mengingat re-asesmen berkelanjutan merupakan elemen penilaian kedua dari empat elemen penilaian SKP-6 dalam standar STARKES.

Alert System dalam SI-MONITOR JATUH yang memunculkan pop-up instruksi wajib ketika risiko tinggi terdeteksi dan tidak dapat ditutup sebelum perawat mencentang konfirmasi tindakan menciptakan mekanisme accountability yang tidak tersedia dalam sistem manual. Mekanisme ini mengadopsi prinsip *forced function* dari *human factors engineering*, yang dikenal sebagai strategi pencegahan error yang paling efektif dalam lingkungan klinis (WHO, 2024).

Integrasi User Audit Trail (setiap perubahan data tersimpan dengan timestamp dan NIP perawat) juga mempermudah audit STARKES secara dramatis: dari yang sebelumnya membutuhkan 3 hari kerja untuk membongkar arsip manual, kini dapat dilakukan dalam < 10 menit melalui fitur *Export Report* (Excel/PDF). Kemudahan ini secara langsung mendukung fungsi Komite Mutu dalam evaluasi berkala dan memposisikan rumah sakit tersebut lebih siap menghadapi penilaian akreditasi.

Penerimaan Pengguna dan Strategi Adaptasi Teknologi

Skor SUS 82,5/100 (*Excellent*) melampaui rata-rata skor SUS sistem kesehatan digital yang dilaporkan dalam literatur (sekitar 68-74 pada implementasi awal). Tingginya skor ini dapat dijelaskan oleh pendekatan desain yang berpusat pada pengguna (*user centered design*): antarmuka dirancang sederhana mungkin dengan ikon yang intuitif, dan sistem secara otomatis memilih instrumen penilaian (*Morse* untuk dewasa, *Humpty Dumpty* untuk anak) tanpa memerlukan konfigurasi manual dari perawat.

Resistensi perawat senior (tiga dari 16 perawat) merupakan tantangan yang dapat diprediksi berdasarkan literatur. Wahyuni (2024) dalam konteks implementasi RME di Sumatera Barat mengidentifikasi resistensi staf sebagai hambatan utama digitalisasi. Strategi *Super User* (menunjuk perawat muda yang mahir teknologi untuk membimbing rekan yang lebih senior) yang diterapkan dalam pilot SI-MONITOR JATUH terbukti efektif: seluruh 16 perawat, termasuk tiga perawat senior, akhirnya mampu mengoperasikan sistem secara mandiri sebelum akhir minggu ketiga.

Tantangan dan Mitigasi dalam Implementasi

Dua insiden sinkronisasi terlambat yang terjadi pada minggu ke 3 akibat gangguan jaringan Wi-Fi di koridor rawat inap berhasil diatasi melalui fitur *Offline Mode* yang telah didesain sejak awal: perawat tetap dapat menginput data, dan sistem otomatis melakukan sinkronisasi saat koneksi kembali pulih. Tantangan ini menggarisbawahi pentingnya investasi infrastruktur jaringan sebagai prasyarat keberhasilan transformasi digital, sebagaimana ditekankan oleh Tangel et al. (2024) dalam konteks SIMRS di rumah sakit pemerintah Indonesia.

Kekhawatiran privasi data medis yang diajukan oleh Komite Mutu RS diselesaikan melalui demonstrasi teknis enkripsi AES 256 dan penjelasan arsitektur *User Audit Trail*. Regulasi Permenkes No. 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis Elektronik secara implisit mensyaratkan standar keamanan data yang setara, menjadikan implementasi SI-MONITOR JATUH selaras dengan kewajiban regulasi nasional.

Relevansi dengan Transformasi Digital Kesehatan Indonesia

Implementasi SI-MONITOR JATUH berada dalam konteks yang lebih luas dari transformasi digital kesehatan nasional. Mandat integrasi SATUSEHAT yang diberlakukan 31 Juli 2024

menjadikan digitalisasi rekam medis klinis termasuk data penilaian risiko jatuh sebagai kewajiban legal yang memiliki implikasi langsung pada status akreditasi rumah sakit. SI-MONITOR JATUH, dengan arsitektur yang dirancang skalabel untuk integrasi dengan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), menempatkan rumah sakit tersebut pada posisi yang tepat untuk memenuhi persyaratan regulasi ini.

Lebih lanjut, sebagai rumah sakit tipe C dengan komitmen mutu layanan, digitalisasi sistem monitoring risiko jatuh mencerminkan nilai-nilai institusional yang mengakar. Lee et al. (2025) dalam *systematic review* mereka menekankan bahwa keberhasilan implementasi sistem digital untuk pencegahan jatuh sangat bergantung pada kesesuaian budaya institusi faktor yang menjadi kekuatan rumah sakit tersebut dalam menerapkan budaya mutu yang terstruktur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Implementasi SI-MONITOR JATUH di salah satu ruang rawat inap pada salah satu RS tipe C di Kota Padang membuktikan bahwa digitalisasi sistem monitoring risiko jatuh secara komprehensif meningkatkan keselamatan pasien, efisiensi dokumentasi, dan kepatuhan terhadap standar akreditasi STARKES SKP-6. Enam temuan utama menjadi substansi kesimpulan ini:

1. Pertama, penurunan insiden jatuh sebesar 60% selama periode pilot (dari 5 menjadi 2 kasus) mengkonfirmasi efektivitas klinis sistem dalam mengurangi risiko cedera akibat jatuh.
2. Kedua, akurasi kalkulasi skor *Morse Fall Scale* dan *Humpty Dumpty Scale* mencapai 100% (zero error dari 50 simulasi), mengeliminasi human error yang merupakan kelemahan endemik sistem manual.
3. Ketiga, efisiensi waktu dokumentasi meningkat 41,5% (dari 8,2 menjadi 4,8 menit per pasien), membebaskan kapasitas perawat untuk tindakan klinis langsung.
4. Keempat, rata-rata kepatuhan perawat terhadap protokol SKP-6 mencapai 90,8%, melampaui standar minimal 85%.
5. Kelima, skor SUS 82,5/100 (Excellent) mengindikasikan penerimaan yang sangat baik dari pengguna akhir, dengan 87,5% perawat menyatakan keinginan penggunaan permanen.
6. Keenam, arsitektur sistem yang skalabel dan pengalaman pilot yang sukses memberikan landasan kuat untuk rollout penuh ke lima unit rawat inap lain (Fase 2: Mei-Juli 2026).

Saran

1. Segera menerbitkan SK implementasi untuk Fase 2, dimulai dari salah satu ruang rawat inap prioritas sebagai tahap awal berdasarkan profil risiko tertinggi.
2. Mengintegrasikan SI-MONITOR JATUH dengan SIMRS untuk memenuhi kewajiban integrasi SATUSEHAT sesuai Permenkes No. 24 Tahun 2022
3. Menyediakan anggaran untuk 10 tablet tambahan dan 5 unit Smart TV, serta penguatan infrastruktur Wi-Fi di seluruh koridor rawat inap. Bagi institusi pendidikan keperawatan, penelitian ini menegaskan relevansi PjBL sebagai metodologi yang efektif untuk menghasilkan inovasi berbasis bukti yang berdampak nyata pada kualitas layanan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Nurses Foundation. (2023). Nurse mental health and well-being survey. American Nurses Foundation. <https://www.nursingworld.org/practice-policy/work-environment/mental-health-wellness/nurse-mental-health-wellbeing-survey/>
- Gonzalez-Castro, A., Leiros-Rodriguez, R., Prada-Garcia, C., & Benitez-Andrades, J. A. (2024). The applications of artificial intelligence for assessing fall risk: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e54934. <https://doi.org/10.2196/54934>
- Joint Commission. (2023). Sentinel event data summary (2023). The Joint Commission. <https://www.jointcommission.org/resources/patient-safety-topics/sentinel-event/>
- Komite Akreditasi Rumah Sakit (KARS). (2022). Standar akreditasi rumah sakit Kemenkes (STARKES). KARS.

- Lee, A., Lee, H., & Lee, S. H. (2025). Digital healthcare approaches for fall detection and prediction in older adults: A systematic review of evidence from hospital and long-term care settings. *Medicina*, 61(11), 1926. <https://doi.org/10.3390/medicina61111926>
- Mao, G., Chen, Y., & Gu, H. (2024). Reevaluating the Morse Fall Scale in obstetrics and gynecology wards and determining optimal cut-off scores for enhanced risk assessment: A retrospective survey. *PLOS ONE*, 19(9), e0305735. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305735>
- Mao, A., Su, J., Ren, M., Chen, S., & Zhang, H. (2025). Risk prediction models for falls in hospitalized older patients: A systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 25(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s12877-025-05688-0>
- Morse, J. M., Morse, R. M., & Tylko, S. J. (1989). Development of a scale to identify the fall-prone patient. *Canadian Journal on Aging*, 8(4), 366-377. <https://doi.org/10.1017/S0714980800008576>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2017 tentang Keselamatan Pasien. (2017). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis. (2022). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Rodrigues, E. S., Alves, D. F., Mendes-Castillo, A. M., Sao-Joao, T. M., Bueno, G. C., Hill-Rodriguez, D., & Gasparino, R. C. (2023). The Humpty Dumpty scale: Cross-cultural adaptation and validation for Brazilian culture. *Acta Paulista de Enfermagem*, 36, eAPE009332. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2023AO009332>
- Sarik, D. A., Hill-Rodriguez, D., Gattamorta, K. A., Gonzalez, J. L., Esteves, J., Zamora, K., & Cordo, J. (2022). The revised Humpty Dumpty Fall Scale: An update to improve tool performance and predictive validity. *Journal of Pediatric Nursing*, 67, 34-37. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2022.07.009>
- Sauro, J., & Lewis, J. R. (2016). Quantifying the user experience: Practical statistics for user research (2nd ed.). Morgan Kaufmann.
- Schoberer, D., Breimaier, H. E., Zuschnegg, J., Findling, T., Schaffer, S., & Archan, T. (2022). Fall prevention in hospitals and nursing homes: Clinical practice guideline. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 19(2), 86-93. <https://doi.org/10.1111/wvn.12571>
- Tangel, P. T., Manampiring, A. E., & Kapantow, N. H. (2024). Penerapan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit di RSUD Dr. Sam Ratulangi Tondano. *e-CliniC*, 12(2), 121-130. <https://doi.org/10.35790/eci.v12i2.48760>
- Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan. (2023). Pemerintah Republik Indonesia.
- Wahyuni, A. (2024). Optimalisasi penerapan rekam medis elektronik di Rumah Sakit Jiwa Prof. HB. Saanin Padang. *BUDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*.
- Wen, M. H., Chen, P. Y., Lin, S., Lien, C. W., Tu, S. H., Chueh, C. Y., Wu, Y. F., Tan Cheng Kian, K., Hsu, Y. L., & Bai, D. (2024). Enhancing patient safety through an integrated Internet of Things patient care system: Large quasi-experimental study on fall prevention. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e58380. <https://doi.org/10.2196/58380>
- World Health Organization. (2024). Global patient safety report 2024. WHO Press. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240095458>
- Xie, Y., Chen, L., Wang, M., & Zhou, H. (2024). Design and implementation of an inpatient fall risk management information system. *JMIR Medical Informatics*, 12, e46501. <https://doi.org/10.2196/46501>

Verso Vision Study Group. (2025). Prevention of falls in hospitalized patients: Evaluation of the effectiveness of a monitoring system (Verso Vision) developed with artificial intelligence. *Frontiers in Digital Health*, 2025, 1548209. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1548209>