

## ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN APLIKASI *KASIR-RISK*: KALKULATOR MITIGASI RISIKO BERBASIS *EARLY WARNING SYSTEM*

<sup>1</sup>Kori Puspita Ningsih\*, <sup>2</sup>Dwi Nugroho, <sup>3</sup>Nur Rokhman

<sup>1,2</sup>Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, Indonesia, <sup>3</sup>Sekolah Vokasi Universitas  
Gadjah Mada, Indonesia

Email: [1puspitakori@gmail.com](mailto:1puspitakori@gmail.com), [2dwiinugroho@gmail.com](mailto:2dwiinugroho@gmail.com), [3nurrokhman@ugm.ac.id](mailto:3nurrokhman@ugm.ac.id)

Submitted : 04 Januari 2025

Reviewed : 27 Januari 2025

Accepted : 17 Februari 2025

### ABSTRAK

Manajemen risiko dalam layanan kesehatan memastikan bahwa sistem layanan kesehatan beroperasi dengan aman, memenuhi standar mutu, dan mendukung keselamatan pasien. Permasalahan di Indonesia adalah fasilitas layanan kesehatan, termasuk rumah sakit, puskesmas, dan klinik, diharuskan untuk mendokumentasikan penerapan manajemen risiko dalam bentuk register risiko. Namun, pembuatan register risiko tersebut masih konvensional dan belum memanfaatkan teknologi informasi, sehingga menyulitkan manajer mutu dan manajemen puncak dalam memantau maupun mengevaluasi upaya mitigasi/pencegahan risiko. Tahap pertama dalam pengembangan sistem informasi adalah perencanaan, yang melibatkan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan pengembangan sistem. *Urgency* penelitian ini adalah untuk melakukan analisis kebutuhan untuk membangun aplikasi Kasir-Risk: Kalkulator Mitigasi Risiko. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan metode pengumpulan data meliputi diskusi kelompok terarah, observasi, dan studi dokumentasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masalah pengguna yang terkait dengan input, proses, dan output telah diidentifikasi, beserta solusinya. Hasil identifikasi masalah berfungsi sebagai dasar untuk menghasilkan persyaratan fungsional yang diperlukan untuk merancang sistem informasi. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa kepala unit, manajer mutu, dan manajemen puncak memerlukan aplikasi Kasir-Risk untuk mengatasi permasalahan dokumentasi penerapan manajemen risiko. Ini mencakup berbagai proses mulai dari identifikasi dan analisis risiko hingga pengembangan rencana mitigasi risiko secara holistik. Tujuannya adalah untuk meningkatkan mutu dan keselamatan pasien dengan mengatasi kebutuhan input, proses, output, dan pengguna.

**Kata Kunci :** analisis kebutuhan, aplikasi, register risiko, mitigasi, manajemen risiko

### ABSTRACT

Risk management in healthcare services ensures that the healthcare system operates safely, meets quality standards, and supports patient safety. The issue in Indonesia is that healthcare facilities, including hospitals, community health centers, and clinics, are required to document the implementation of risk management in the form of a risk register report. However, the creation of the risk register is still conventional and has not utilized information technology, leading to difficulties for quality managers and top management in monitoring and evaluating risk mitigation and prevention efforts. The first stage in developing an information system is planning, which involves identifying problems and analyzing the needs for system development. This research is urgent as it aims to conduct a needs analysis for building the Kasir-Risk Application: Risk Mitigation Calculator. The research adopts a qualitative approach, with data collection methods including focus group discussions, observations, and document analysis. The results of this study indicate that user problems related to input, process, and output have been identified, along with their corresponding solutions. The problem identification results serve as a foundation for generating the functional requirements needed for designing the information system. The needs analysis results show that unit heads, quality managers, and top management require the Kasir-Risk application to address documentation challenges in risk management implementation. This includes processes ranging from risk identification and analysis to the development of a holistic risk mitigation plan. The goal is to improve quality and patient safety by addressing input, process, output, and user needs.

**Keywords :** *Need analysis, Application, Risk register, Mitigation, Risk management.*

## PENDAHULUAN

Dunia saat ini penuh dengan tantangan yang tidak dapat dihindari dan ketidakpastian yang berkepanjangan. Perubahan teknologi yang pesat, perubahan iklim global, perubahan dalam dinamika pasar, dan peristiwa-peristiwa tak terduga seperti pandemi global telah mengubah wajah bisnis dan kehidupan sehari-hari kita. Di tengah ketidakpastian ini, organisasi dan individu dihadapkan pada risiko-risiko yang semakin kompleks dan sulit untuk diidentifikasi, dievaluasi, dan dikelola. Inilah sebabnya mengapa manajemen risiko menjadi landasan strategi yang sukses dan pertahanan terhadap ketidakpastian yang tidak terelakkan (Ningsih, K.P et al, 2024). Risiko adalah potensi terjadinya hasil yang tidak diharapkan yang dapat mengakibatkan kerugian jika tidak diprediksi atau dikelola dengan benar (Rustam, 2017; Dwiprahasto, 2019).

Fasilitas pelayanan kesehatan merupakan unit organisasi yang memiliki risiko besar dalam upaya menjaga keselamatan pasien. Oleh karena itu fasilitas pelayanan kesehatan perlu melakukan upaya peningkatan mutu dengan menyelenggarakan pelayanan kesehatan yang sesuai dengan standar dan mengutamakan keselamatan pasien. Pengaturan Keselamatan Pasien bertujuan untuk meningkatkan mutu pelayanan fasilitas pelayanan kesehatan melalui penerapan manajemen risiko dalam seluruh aspek pelayanan yang disediakan oleh fasilitas pelayanan kesehatan (Kemenkes RI, 2017). Manajemen risiko di pelayanan kesehatan berkaitan dengan upaya menjaga sistem pelayanan kesehatan berjalan aman, sesuai standar mutu dan mendukung keselamatan pasien. Manajemen risiko klinis yang berfokus pada peningkatan kualitas dan keamanan layanan kesehatan dilakukan dengan mengidentifikasi keadaan yang dapat menempatkan pasien pada risiko mengalami insiden dan bertindak untuk mencegah atau mengendalikan risiko tersebut (Ramdhan, 2006).

Manajemen risiko dapat berupa reaktif dan proaktif (Ramdhan, 2006; Ningsih, Santoso and Purbobinuko, 2024; Ningsih, K.P et al, 2024). Program manajemen risiko secara reaktif dituangkan dalam bentuk formulir register risiko (*risk register*). Register risiko mencakup ruang lingkup manajemen risiko yang akan diidentifikasi, diikuti dengan pengenalan risiko yang ada dalam ruang lingkup tersebut, penentuan potensi dampak yang bisa terjadi akibat risiko yang teridentifikasi, dan kemudian melakukan analisis terhadap risiko tersebut dengan menyusun penilaian mengenai tingkat keparahan risiko. Register risiko harus dibuat dalam program manajemen risiko (Firdaus, H., & Widiarti, 2015; AIAG, 2019; Kemenkes, 2022a, 2022b, 2023; Mohamed Saad, 2022; Ningsih, Santoso and Purbobinuko, 2024)

Permasalahan yang terjadi di Indonesia adalah fasilitas pelayanan kesehatan baik rumah sakit, puskesmas dan klinik diwajibkan mendokumentasikan pelaporan manajemen risiko dalam bentuk risk register. Akan tetapi pembuatan risk register masih konvensional, belum memanfaatkan teknologi informasi, sehingga berdampak penanggung jawab mutu dan Top manajemen kesulitan dalam melakukan monev mitigasi/pencegahan risiko. Hal ini tentunya belum sejalan dengan Rencana Strategis Kemenkes dalam upaya meningkatkan pelayanan kesehatan menuju cakupan kesehatan semesta terutama penguatan pelayanan kesehatan dasar (*primary health care*) dan peningkatan upaya promotif dan preventif didukung oleh inovasi peningkatan upaya promotif dan preventif, didukung inovasi dan pemanfaatan teknologi (Kemenkes, 2020). *Early Warning System* (EWS), merupakan sistem peringatan dini yang dapat diartikan sebagai rangkaian sistem komunikasi informasi yang dimulai dari deteksi awal, dan pengambilan keputusan selanjutnya. Deteksi dini merupakan gambaran dan isyarat terjadinya gangguan fungsi tubuh yang buruk atau ketidakstabilan fisik pasien sehingga dapat menjadi kode dan atau mempersiapkan kejadian buruk dan meminimalkan dampaknya, penilaian untuk mengukur peringatan dini ini menggunakan EWS. EWS dapat dilengkapi notifikasi dan suara, dimana diharapkan hasil asuhan akan lebih baik (Kwan *et al.*, 2020; Peiffer-Smadja *et al.*, 2020; Kemenkes, 2022a).

Tahapan pertama dalam pengembangan sistem informasi adalah perencanaan, yaitu melakukan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan pengembangan sistem informasi. *Urgency* penelitian ini adalah perlunya melakukan analisis kebutuhan sebagai dasar untuk membangun aplikasi Kasir-Risk: Kalkulator Mitigasi Risiko.

Beberapa penelitian yang sudah dilakukan terkait pengembangan aplikasi kalkulator berbasis EWS cukup efektif digunakan untuk mendeteksi dini kegawatdaruratan pasien (Pramana *et al.*, 2022), pemantauan kesehatan ibu dan anak (Aliffiro Naufal and Muklason, 2022), pasien risiko bunuh diri (Zheng *et al.*, 2020) dan hasil *systematic review* terkait pengembangan aplikasi EWS untuk respons penurunan kondisi klinis pasien (McGaughey *et al.*, 2021) dan tanda bahaya kehamilan (Kurniawati, Atin Amanah and Sukihananto, 2023). Hasil penelitian lain juga menunjukkan EWS mampu dikembangkan untuk mengidentifikasi dan memitigasi risiko secara *runtime* menggunakan *neural network* (Amr A. Jadi, Zedan Hussein and AlghamdiTurki, 2013).

Strategi pemecahan masalah pada penelitian ini adalah melakukan analisis kebutuhan pengembangan aplikasi Kasir-Risk yaitu kalkulator mitigasi risiko. Dengan adanya analisis kebutuhan yang merupakan tahapan pertama dalam siklus pengembangan sistem informasi, diharapkan akan membantu fasilitas

pelayanan kesehatan menyusun desain dan model aplikasi untuk mengidentifikasi, menghitung dan menentukan selera risiko dalam upaya mitigasi risiko guna peningkatan mutu dan keselamatan pasien

**METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, dengan metode pengumpulan data *Focus Group Discussion* (FGD), observasi dan studi dokumentasi. Informan pada penelitian ini adalah Pemilik Klinik, kepala klinik, kepala pelayanan dan penanggungjawab mutu klinik. FGD dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan input, proses, output, dan pengguna aplikasi Kasir-Risk. Studi dokumentasi dilakukan untuk mengidentifikasi aturan yang mengatur penyusunan risk register dan formulir risk register. Observasi dilakukan dengan mengamati aktivitas petugas saat mengisi formulir risk register. Peneliti menjaga validitas data kualitatif dengan triangulasi sumber dengan dokter dan triangulasi teknik dengan membandingkan hasil FGD, studi dokumentasi dan observasi. Analisis data kualitatif menggunakan metode analisis isi (*content analysis*).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Identifikasi Pemecahan Masalah**

Pada tahap mengidentifikasi masalah, peneliti mengobservasi dan melakukan wawancara untuk memperoleh informasi tentang aplikasi kalkulator mitigasi risiko yang sedang berjalan. Tujuan dari analisis sistem antara lain adalah untuk mengidentifikasi masalah-masalah user dan memilih alternative serta metode pemecahan masalah. Tujuan dari kegiatan identifikasi masalah adalah untuk menemukan kelemahan dan masalah dari sistem tersebut, untuk selanjutnya diusulkan perbaikan.

Tabel 1. Identifikasi Masalah

| No | Aspek      | Permasalahan   | Pemecahan Masalah yang Diusulkan   | Desain yang Diusulkan   |
|----|------------|--|--|---|
| 1  | Input data | Pengumpulan data membutuhkan proses yang panjang dan waktu yang lama karena data dikumpulkan secara konvensional dari berbagai unit  | Pengumpulan data berbasis teknologi informasi menggunakan manajemen basis data sehingga data dan informasi mudah diakses, aman dan lebih terorganisir                                  | a. Pengembangan aplikasi berbasis web<br>b. Terdapat otorisasi dari berbagai pengguna sesuai hak aksesnya   |
|    |            | Kategori risiko heterogen dan tidak terorganisir   |  | Terdapat kamus data kategori risiko yang wajib diisi  |
| 2  | Proses     | Perhitungan analisis risiko dilakukan secara konvensional<br>Penentuan grading level risiko dilakukan secara konvensional<br>Penentuan rangking risiko dilakukan secara konvensional<br>Penyusunan rencana tindaklanjut mitigasi risiko belum komprehensif | Perhitungan analisis risiko, grading level, dan rangking risiko dibuat secara automatic<br>Rencana tindaklanjut disusun secara menyeluruh meliputi Regulasi, SDM dan Sarana Parasarana | a. Perhitungan analisis risiko, grading level, dan rangking risiko dibuat secara automatic melalui algoritma sistem<br>b. Terdapat <i>warning system</i> untuk grading level risiko tinggi<br>Aplikasi mengakomodir kebutuhan menu tindaklanjut berdasarkan Regulasi, SDM dan Sarana Parasarana |
| 3  | Output     | Register risiko dibuat secara konvensional   | Formulir register dibuat secara automatic dari input data dan proses analisis risiko pada sistem   | Output dari aplikasi berupa formulir Register risiko yang dapat di filter berdasarkan unit  |

| No | Aspek | Permasalahan   | Pemecahan Masalah yang Diusulkan   | Desain yang Diusulkan   |
|----|-------|--|--|---|
|    |       | Penilaian jumlah dan persentase kategori risiko dilakukan secara konvensional      | Penilaian jumlah dan persentase kategori risiko dibuat secara automatic                      | Terdapat dashboard jumlah dan persentase kategori risiko  |
|    |       | Validasi laporan register risiko melalui notulen rapat                             | Pimpinan yang berwenang memberikan feedback validasi melalui sistem                          | Terdapat menu validasi dan umpan balik berupa <i>warning system</i>   |
|    |       | Pemantauan tindaklanjut mitigasi risiko sulit diukur, apalagi untuk risiko tinggi. | Pimpinan dan unit dapat saling memantau progres tindaklanjut mitigasi risiko melalui sistem. | Terdapat menu action untuk mengubah status tindaklanjut yang sudah dilaksanakan dan <i>warning system</i> untuk pemantauan risiko tinggi. |

### Analisis Kebutuhan

Langkah pertama dalam pengembangan sistem menggunakan metode prototype adalah melakukan komunikasi untuk menganalisis kebutuhan pengguna (Pressman, 2012). Dalam penelitian ini, identifikasi kebutuhan berfungsi untuk mendefinisikan batasan ruang lingkup kebutuhan, dengan tujuan untuk menilai sejauh mana pengembangan sistem dan menentukan batasan-batasan sistem yang akan dikembangkan.

Sistem informasi mengotomatisasi berbagai tahap dalam proses-proses yang berlangsung di organisasi, yang sebelumnya dikerjakan dengan cara manual (Ningsih, KP et al, 2019). Sistem merupakan kumpulan elemen-elemen saling terkait dan bekerjasama untuk memproses masukan ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran yang diinginkan (Sigid, et al, 2020). Model suatu sistem terdiri dari masukan atau input, pengolahan atau proses, dan keluaran atau output (Pressman, 2012; Ningsih, KP et al, 2019).

Untuk dapat mengembangkan sistem informasi yang mendukung proses pelaksanaan manajemen risiko, maka dibutuhkan ruang lingkup fungsional sebagai berikut:

- a. Ruang lingkup input yang dibutuhkan berupa data risiko, data departemen, data tindakan mitigasi, data pelapor dan data evaluasi risiko.
  - 1) Data risiko meliputi ID risiko, nama risiko, deskripsi, kategori, dampak (impact), kemungkinan terjadinya risiko (probabilitas), status dan tanggal pencatatan.
  - 2) Data departemen meliputi ID departemen, nama departemen dan kepala departemen.
  - 3) Data tindakan mitigasi meliputi ID tindakan, ID risiko, deskripsi tindakan, tanggal pelaksanaan dan status tindakan.
  - 4) Data pelapor meliputi ID pelapor, Nama pelapor, jabatan, dan kontak
  - 5) Data evaluasi risiko meliputi ID evaluasi, ID risiko, penilaian awal, penilaian akhir, catatan evaluasi dan tanggal evaluasi.
- b. Ruang lingkup proses aplikasi kalkulator mitigasi risiko yaitu proses pengolahan input menjadi informasi dengan menggunakan fungsi basis data sehingga dapat menghasilkan informasi hasil analisis risiko, grading level, rangking risiko yang mudah diakses, cepat dan akurat. Kebutuhan penggunaan sistem deteksi dini (EWS) pada aplikasi Kasir-Risk melalui notice diperlukan ketika sistem mendeteksi terdapat risiko tinggi, adanya proses validasi dan umpan balik, adanya perubahan status pada tindaklanjut proses pemantauan risiko tinggi. Fitur notifikasi berfungsi sebagai pesan sehingga pencarian data akan menjadi lebih mudah (Irsan, 2015; Ningsih et al., 2024).
- c. Ruang Lingkup output yang dimaksudkan berupa Register Risiko yang dapat di ekspor dalam pdf dengan tampilan sebuah formulir penyusunan serta dashboard jumlah dan persentase kategori risiko yang mudah diakses, cepat dan akurat.
- d. Ruang lingkup pengguna (user) aplikasi kasir-Risk meliputi : (1) Administrator dan atau validator (manajer penanggung jawab mutu), User (staf RS yang ditunjuk) dan Anonymous (publik/masyarakat umum).

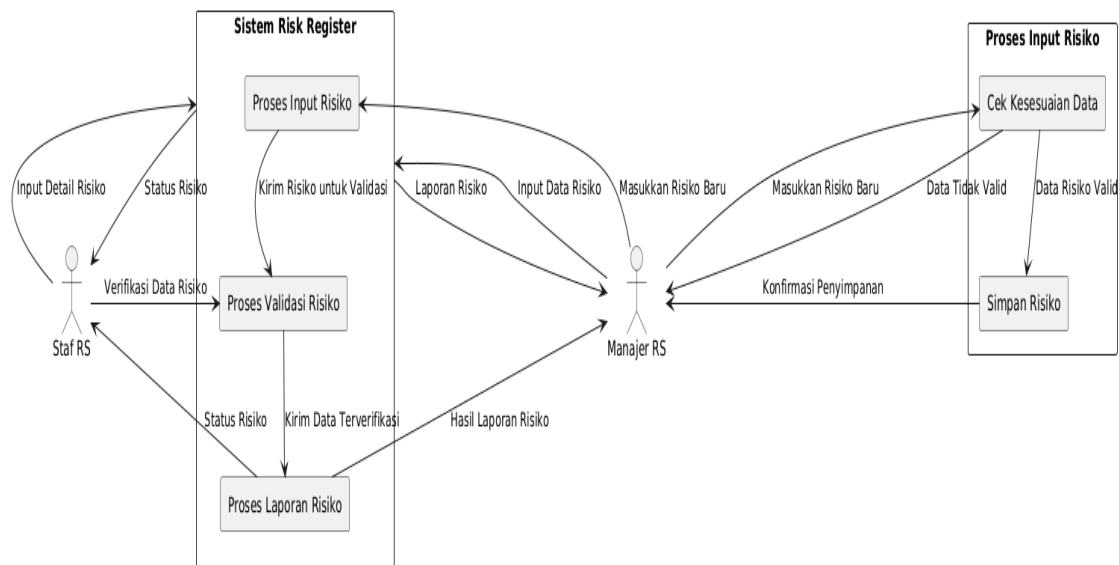
Secara umum tahapan pelaksanaan analisis risiko adalah : (1) menetapkan jenis analisis risiko sesuai tujuan, ketersediaan data, dan tingkat kedalaman analisis risiko yang dilakukan; (2) menganalisis sumber risiko; (3) mengkaji kekuatan dan kelemahan dari sistem dan mekanisme pengendalian, baik proses, peralatan, dan praktik yang ada; (4) menganalisis besarnya kemungkinan terjadinya suatu risiko; (5) menganalisis besarnya pengaruh atau dampak risiko terhadap pencapaian tujuan kegiatan atau sasaran

program; (6) menganalisis tingkat risiko; (7) mendokumentasikan seluruh hasil tersebut dalam bentuk profil risiko atau register risiko (Ningsih. K.P et al, 2024). Setiap tahapan pada analisis risiko dilaksanakan secara urut (multiphase design), dimana tiap tahapan didasarkan pada temuan di tahap sebelumnya (Asri et al., 2024).

Analisis risiko dilakukan dengan menilai risiko dari sisi tingkat risiko, sedangkan evaluasi risiko dilakukan untuk mengambil keputusan mengenai perlu tidaknya dilakukan penanganan Risiko lebih lanjut serta prioritas penanganannya. Keluaran dari proses ini membantu mengidentifikasi pengendalian yang tepat untuk mengurangi atau menghilangkan risiko selama proses mitigasi risiko (Gary Stoneburner, Alice Goguen, 2002; Kemenkes, 2019; ISO, 2021). Dengan adanya analisis kebutuhan pengembangan aplikasi kalkulator mitigasi risiko (Kasir-Risk) diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pemodelan dan perancangan aplikasi Kasir-Risk.

**Pemodelan Fungsi Analisis Kebutuhan**

Setelah melakukan tahapan analisis kebutuhan, selanjutnya memodelkan sistem berdasarkan kebutuhan fungsional kedalam diagram *activity diagram*. berikut model activity diagram pada aplikasi Kasir-Risk (gambar 1):



Gambar 1. Activity diagram Kasir-Risk

*System Development Life Cycle* (SDLC) merupakan proses pengembangan sistem informasi yang mempunyai tahapan proses inisiasi, analisis, desain, implementasi dan perawatan. Pada tahap inisiasi dilakukan identifikasi masalah, analisis kebutuhan dan *feasibility study*. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tim melakukan pembuatan desain dan rancangan sebagai representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh para *end user* (misalnya rancangan antarmuka pengguna atau format tampilan). *Activity diagram* digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau proses bisnis yang terjadi dalam sistem (Radack, 2009; Pressman, 2012).

**KESIMPULAN**

Permasalahan pengguna pada input, proses dan output telah teridentifikasi, beserta pemecahan masalahnya. Hasil identifikasi masalah tersebut menjadi landasan dalam menghasilkan informasi kebutuhan fungsional yang diperlukan dalam merancang sistem informasi. Hasil analisis kebutuhan pada penelitian ini menunjukkan kepala unit kerja, penanggung jawab mutu dan Top manajemen membutuhkan aplikasi Kasir-Risk untuk menyelesaikan permasalahan dokumentasi pelaporan manajemen risiko, mulai dari identifikasi risiko, analisis risiko hingga menyusun rencana mitigasi risiko secara holistik dalam upaya peningkatan mutu dan keselamatan pasien melalui ruang lingkup kebutuhan input, proses, out put dan *user*. Kebutuhan penggunaan sistem deteksi dini (EWS) pada aplikasi Kasir-Risk melalui *notice* diperlukan ketika sistem mendeteksi terdapat risiko tinggi, adanya proses validasi dan umpan balik, adanya perubahan status pada tindak lanjut proses pemantauan risiko tinggi. Saran pada penelitian adalah hasil analisis kebutuhan aplikasi Kasir-Risk digunakan sebagai dasar pembuatan desain dan rancangan sistem.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Universitas Jenderal Achmad Yani yang telah mendukung dalam pendaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- AIAG (2019) 'Failure Mode And Effect Analysis FMEA Handbook'. North America: AIAG Group.
- Aliffiro Naufal, M. and Muklason, A. (2022) 'Pengembangan Aplikasi Healthcare Intelligence System Untuk Pemantauan Kesehatan Ibu Dan Anak: Perancangan Aplikasi Frontend', *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 9(2), pp. 1038–1052. doi: 10.35957/jatisi.v9i2.1902.
- Amr A. Jadi, Zedan Hussein and AlghamdiTurki (2013) 'Risk management based early warning system for healthcare industry', *Computer Medical Applications (ICCMA), 2013 International Conference*. doi: 10.1109/ICCMA.2013.6506181.
- Asri, A. M. D. *et al.* (2024) *Manajemen Risiko dan Patient Safety*, CV. Media Sains Indonesia. Available at: [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-gene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_Sistem\\_Pembetulan\\_Terpusat\\_Strategi\\_Melestari](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-gene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetulan_Terpusat_Strategi_Melestari).
- Dwiprahasto, R. M. & I. (2019) *Evaluasi Implementasi Manajemen Risiko Untuk Meningkatkan patiet Safety di Laboratorium Puskesmas Kecamatan Duren Sawit*. Universitas Gadjah mada.
- Firdaus, H., & Widiarti, T. (2015) 'Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Sebagai Tindakan Pencegahan Pada Kegagalan Pengujian.', *10th Annual Meeting on Testing and Quality*, pp. 131–147.
- Gary Stoneburner, Alice Goguen, and A. F. (2002) *Risk Management Guide for Information Technology Systems*, National Institute Of Standards And Technology. doi: 10.1517/14728222.10.2.289.
- Irsan, M. (2015) 'Rancang Bangun Aplikasi Mobile Notifikasi Berbasis Android Untuk Mendukung Kinerja Di Instansi Pemerintahan', *Jurnal Penelitian Teknik Informatika*, 1(1), pp. 115–120. Available at: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/view/9984/9752>.
- ISO (2021) *ISO 31000:2018 - Risk management A practical guide*. Switzerland: International Organization for Standardization.
- Kemendes (2019) *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2019 Tentang Penerapan Manajemen Risiko Terintegrasi Di Lingkungan Kementerian*.
- Kemendes (2020) 'Pokok-Pokok Renstra Kemendes 2020-2024', *Pokja Renstra Kemendes 2020-2024*, pp. 1–40.
- Kemendes (2022a) *KMK No HK.01.07/Mendes/1128/2022 Tentang Standar Akreditasi Rumah Sakit, Keputusan Menteri Kesehatan*.
- Kemendes (2022b) *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Mendes/1983/2022 Tentang Standar Akreditasi Klinik*.
- Kemendes (2023) *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Mendes/165/2023 Tentang Standar Akreditasi Pusat Kesehatan Masyarakat*.
- Kemendes RI (2017) *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2017 Tentang Keselamatan Pasien*.
- Kurniawati, P., Atin Amanah, D. and Sukihananto (2023) 'Penggunaan Mobile Health (mHealth) Berbasis Sistem Pakar Pada Pemantauan Tanda Bahaya Kehamilan: Literature Review', *JHCN Journal of Health and Cardiovascular Nursing*, 3(1), pp. 17–27. doi: 10.36082/jhcn.v3i1.998.
- Kwan, J. L. *et al.* (2020) 'Computerised clinical decision support systems and absolute improvements in care: Meta-analysis of controlled clinical trials', *The BMJ*, 370. doi: 10.1136/bmj.m3216.
- McGaughey, J. *et al.* (2021) 'Early warning systems and rapid response systems for the prevention of patient deterioration on acute adult hospital wards', *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(11). doi: 10.1002/14651858.CD005529.pub3.
- Mohamed Saad (2022) *Risk Assasment Waste Heat Recovery Boilers ' Foundations of Helwan Cement*.
- Ningsih. K.P *et al* (2024) *Manajemen Risiko, Sulur Pustaka*. Yogyakarta.
- Ningsih, K. P. *et al.* (2024) 'Klakson : Innovation in the Development of a Barber Johnson Charting Calculator Based on an Early Warning System ( EWS )', *Procedia of Engineering and Life Science*, 6, pp. 268–273.
- Ningsih, K. P., Santoso, S. and Purbobinuko, Z. K. (2024) 'Risk Assessment in the Life Cycle of Electronic Medical Record System Development', *Procedia of Engineering and Life Science*, 7, pp. 173–188.
- Peiffer-Smadja, N. *et al.* (2020) 'Machine learning for clinical decision support in infectious diseases: a narrative review of current applications', *Clinical Microbiology and Infection*, 26(5), pp. 584–595. doi: 10.1016/j.cmi.2019.09.009.
- Pramana, Y. *et al.* (2022) 'Pengembangan Aplikasi Early Warning System Di Rumah Sakit Universitas

- Tanjungpura Kalimantan Barat’, *Jurnal Penelitian Keperawatan*, 8(1), pp. 55–62. doi: 10.32660/jpk.v8i1.581.
- Ramadhan, D. H. (2006) *Manajemen Risiko & Manajemen Risiko*. 1st edn, Dep. K3 FKMUI. 1st edn. Edited by Tukimun. Lampung: Sulur Pustaka, Journal Corner And Publishing.
- Rustam, B. R. (2017) *Manajemen Risiko: Prinsip, Penerapan, dan Penelitian*. Jakarta: Salemba Empat.
- Zheng, L. *et al.* (2020) ‘Development of an early-warning system for high-risk patients for suicide attempt using deep learning and electronic health records’, *Translational Psychiatry*, 10(1). doi: 10.1038/s41398-020-0684-2.