

Analisis Pemeliharaan Alat Kesehatan Rumah Sakit (*Literature Review*)

Wahyu Chrestanto¹, Helen Andriani¹, Ika Oktaviani², Siti Mardhatillah Musa²

¹ Universitas Indonesia

² Universitas Muhammadiyah Tangerang

Email: ikaoktaviani14@gmail.com

Diterima: 14 November 2025

Disetujui: 11 Januari 2026

Abstrak

Latar Belakang: Pemeliharaan alat kesehatan merupakan aspek krusial dalam sistem manajemen rumah sakit untuk menjamin keselamatan pasien, keakuratan hasil pemeriksaan, dan keberlanjutan layanan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan sistem pemeliharaan alat kesehatan di rumah sakit berdasarkan hasil kajian literatur terkini. **Metode:** Jenis literature review yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Data dikumpulkan melalui penelusuran artikel ilmiah pada basis data Google Scholar, PubMed, ScienceDirect yang dipublikasikan dalam lima tahun terakhir menggunakan kata kunci “pemeliharaan alat kesehatan rumah sakit”. Proses seleksi dilakukan berdasarkan kriteria kelayakan yang mencakup relevansi topik, keandalan sumber, dan kesesuaian konteks penelitian. **Hasil:** Dari telaah terhadap sepuluh artikel menunjukkan bahwa pemeliharaan alat kesehatan telah dilakukan melalui kegiatan kalibrasi berkala, pelatihan teknisi, serta penerapan Standard Operating Procedure (SOP). Namun, masih ditemukan kendala seperti keterbatasan sumber daya manusia, anggaran, dan sarana pendukung. Pemeliharaan yang terencana dan terdokumentasi terbukti mampu meningkatkan keandalan alat, memperpanjang umur pakai, menurunkan risiko kerusakan mendadak, dan meningkatkan efisiensi sumber daya rumah sakit. **Simpulan:** Pelaksanaan pemeliharaan alat kesehatan yang sistematis dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk menjamin mutu pelayanan dan keselamatan pasien. Perangkat medis, sekecil apa pun, dapat menimbulkan risiko serius apabila tidak dipelihara dengan baik.

Kata Kunci: Pemeliharaan; Alat Kesehatan; Rumah Sakit.

Rujukan Artikel Penelitian:

Chrestanto, W., Andriani, H., Oktaviani, I., & Musa, S. M. (2026). Analisis Pemeliharaan Alat Kesehatan Rumah Sakit (*Literature Review*). *Jurnal Ilmiah Keperawatan Indonesia (JIKI)*: Vol. 8 (2): 156-170.



Analysis of Hospital Medical Device Maintenance (Literature Review)

Abstract

Background: Maintenance of medical devices is a crucial aspect of a hospital management system to ensure patient safety, accuracy of examination results, and continuity of services. According to WHO, effective maintenance plays an important role in ensuring that medical devices are always in optimal condition and safe to use.

Objective: This study aims to analyze the application of the medical device maintenance system in hospitals based on the results of the latest literature review. **Method:** The type of literature review used is a qualitative approach. The data was collected through a search of scientific articles on the Google Scholar, PubMed, ScienceDirect database published in the last five years using the keyword "hospital medical device maintenance".

The selection process is carried out based on eligibility criteria that include the relevance of the topic, the reliability of the source, and the suitability of the research context.

Results: From the review of ten articles, it was shown that the maintenance of medical devices had been carried out through periodic calibration activities, technician training, and the implementation of Standard Operating Procedures (SOP). However, obstacles are still found such as limited human resources, budgets, and supporting facilities. Planned and documented maintenance has been proven to improve appliance reliability, extend service life, lower the risk of sudden breakdown, and improve hospital resource efficiency. **Conclusion:** The implementation of systematic and sustainable maintenance of medical devices is indispensable to ensure the quality of service and patient safety. Medical devices, no matter how small, can pose a serious risk if not properly maintained.

Keywords: Maintenance; Medical Devices; Hospital.

PENDAHULUAN

Menurut WHO (*World Health Organization, 2025*), sistem inventarisasi dan pemeliharaan alat medis rumah sakit adalah bagian penting dari sistem manajemen peralatan kesehatan untuk memastikan bahwa alat-alat tersebut aman, berfungsi dengan baik, tersedia saat dibutuhkan, dan memberikan hasil yang akurat di fasilitas kesehatan.

Menurut (Dawson Zulveritha, dkk, 2025) Mengatakan bahwa prevalensi HAIs (*Healthcare-Associated Infections*) atau disebut infeksi nosokomial di Indonesia diperkirakan mencapai sekitar 9,1% secara keseluruhan (dengan variasi antara 6,1% hingga 16% tergantung rumah sakit) menurut data survei yang dilaporkan oleh lembaga dan peneliti (mengutip data Kemenkes/WHO).

Pemeliharaan Alat merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk menjaga alat atau peralatan agar tetap dalam kondisi optimal, aman digunakan, dan

memiliki umur pakai yang panjang. Pemeliharaan ini penting untuk mencegah kerusakan mendadak, mengurangi biaya perbaikan, serta meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja. Menurut Permenkes RI No. 54 Tahun 2015, Tentang Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan Wajib dilakukan pengujian dan kalibrasi secara berkala untuk menjamin keakuratan, keselamatan, dan fungsi alat kesehatan. Menurut Undang-Undang No. 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit Pasal 10 Ayat (2): (2) Standar pelayanan rumah sakit sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi: a. Standar bangunan dan prasarana; b. Standar peralatan; c. Standar sumber daya manusia dan d. Standar pelayanan.

Upaya Meningkatkan Kualitas Pemeliharaan yaitu menyusun jadwal pemeliharaan preventif dan inspeksi rutin, Melatih petugas teknisi secara berkala, menggunakan sistem manajemen pemeliharaan berbasis digital (CMMS), menerapkan standar ISO 13485 (untuk alat kesehatan) atau ISO 9001 (untuk sistem mutu umum). Menurut Komite Keselamatan Pasien Rumah Sakit (KKP-RS), antara tahun 2006 hingga 2011, tercatat 877 kejadian keselamatan pasien di rumah sakit Indonesia.

Menurut *World Health Organization* (WHO), 2011. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Pemeliharaan yaitu kompetensi teknisi, ketersediaan SOP (Standar Operasional Prosedur), ketersediaan alat bantu dan suku cadang, lingkungan kerja dan penyimpanan alat, pengawasan dan evaluasi berkala. Dalam pelayanan pasien rawat inap di rumah sakit, diperkirakan terdapat sekitar 3–16% Kejadian Tidak Diharapkan (KTD). (Kemenkes RI, 2017)

Dampak ketidaktepatan dalam pemeliharaan alat tidak hanya menyebabkan kerugian materi, tetapi juga bisa membahayakan nyawa, reputasi, dan operasional institusi. Pemeliharaan yang tepat waktu, sesuai prosedur, dan terdokumentasi dengan baik adalah investasi penting bagi setiap organisasi. *World Health Organization* (WHO), 2011

Menurut Gregory S. Peiris, dkk, 2022. Menjelaskan contoh nyata dampaknya di sektor tertentu (misalnya rumah sakit, industri, laboratorium, sekolah). Studi pada 14 rumah sakit di Indonesia yang menggunakan 19 mesin LINAC (*Linear Accelerator*) untuk radioterapi menunjukkan bahwa waktu rata-rata antara kegagalan (*Mean Time Between Failures*) adalah 341,58 jam (sekitar 14 hari).

Pemeliharaan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk menjaga atau memastikan bahwa keadaan bangunan beserta sarana dan prasarana dalam kondisi yang

baik, dapat beroperasi sewajarnya, dan dapat diterima oleh standar yang ada. Kegiatan pemeliharaan peralatan sangat penting untuk diterapkan, terutama bangunan yang memiliki fungsi penting, seperti rumah sakit.

Berdasarkan penelitian (Hendrisman, dkk, 2021). Dengan judul Analisis Manajemen Pemeliharaan Sarana dan Prasarana di Rumah Sakit Umum Daerah Rokan Hulu. Penelitian menunjukkan bahwa dalam pelaksanaan sistem penyelenggaraan pemeliharaan rumah sakit belum terlaksana dengan semestinya, disebabkan oleh terbatasnya tenaga teknis, kurangnya pelatihan teknis dan manajerial, dana masih belum maksimal penggunaannya, sarana parasarana masih belum memenuhi kebutuhan ruang, fungsi dan luasan, SPO sudah ada namun masih belum lengkap. Perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan yang kurang terlaksana dengan baik terutama sistem pemeliharaan preventif belum berjalan dengan baik.

Keterbatasan sumber daya dalam pengelolaan system pemeliharaan sarana dan prasarana serta dampak maupun resiko yang mungkin terjadi dalam proses kegiatan pemberian pelayanan maupun karena kondisi sarana dan prasarana yang ada akan mempengaruhi efektivitas, efisiensi dan keberlangsungan pelayanan di rumah sakit. Berdasarkan uraian tersebut diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan untuk menganalisis pemeliharaan alat kesehatan Rumah Sakit.

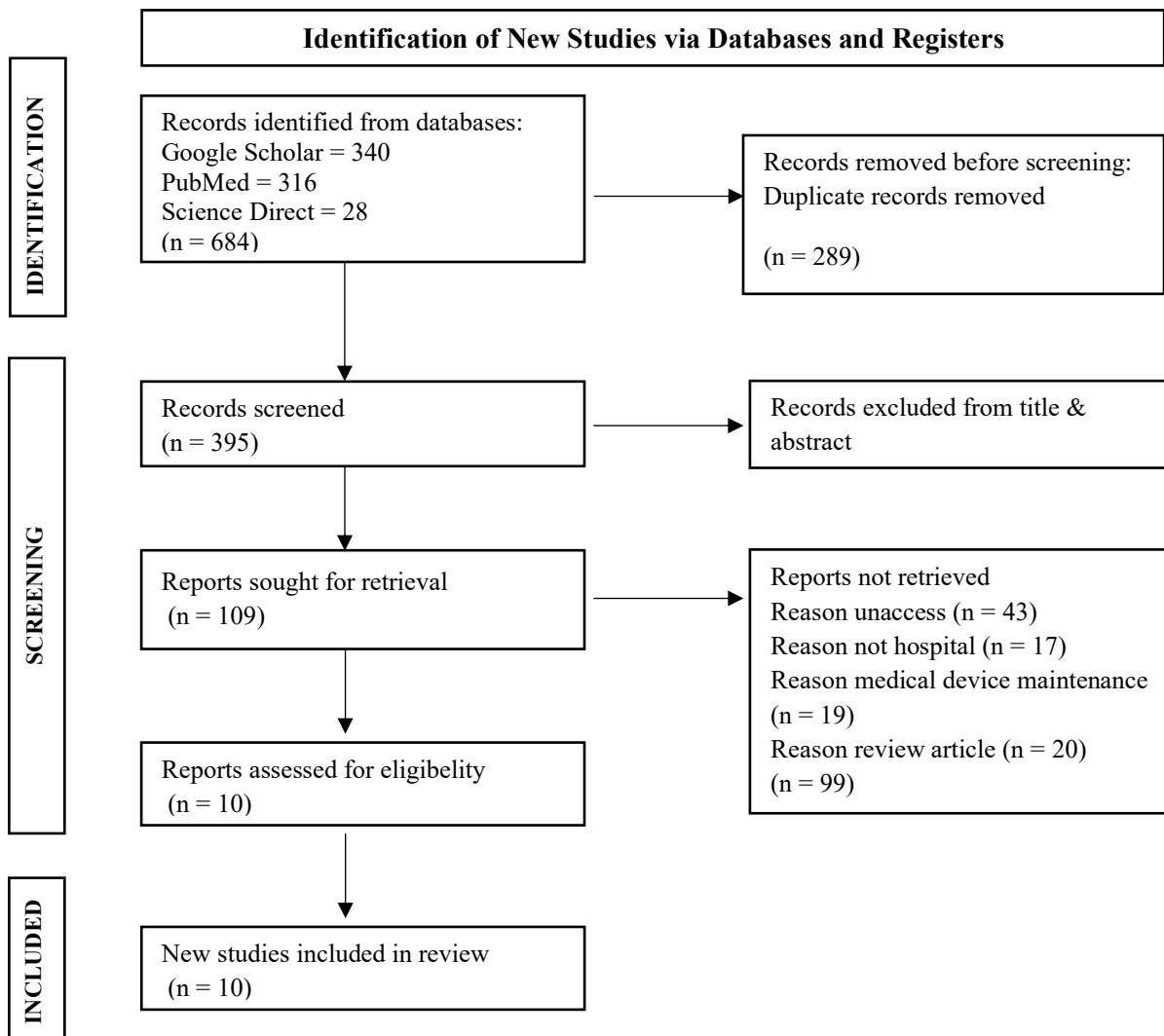
METODE

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode deskriptif-kualitatif dengan studi deskriptif-analitik berbasis dokumen dan data pemeliharaan dengan kajian pustaka atau studi literature. Yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana tata cara pemeliharaan alat kesehatan di Rumah Sakit.

Tahapan proses pemilihan Literature Review awalan adalah menentukan topik dan rumusan masalah, agar pencarian tidak terlalu luas atau terlalu sempit. Tahapan selanjutnya menentukan kata kunci dan sesuaikan dengan databased. Data diperoleh dari database elektronik yaitu *Google Scholar*, *PubMed*, *ScienceDirect* yang dipublikasikan 5 tahun terakhir menggunakan kata kunci yang relevan seperti pemeliharaan alat kesehatan Rumah Sakit. Berdasarkan kriteria kelayakan, pemeliharaan Literature, melakukan

pemilihan jurnal dan pengumpulan data yang digunakan. Tahapan selanjutnya menentukan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu 5–10 tahun terakhir, diterbitkan pada jurnal ilmiah, serta tersedia dalam bentuk full-text. Artikel yang dipilih harus secara khusus membahas pemeliharaan alat kesehatan di rumah sakit atau fasilitas pelayanan kesehatan dan memiliki relevansi langsung dengan topik penelitian. Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup artikel yang merupakan duplikasi, artikel berbentuk opini atau editorial, serta artikel yang tidak relevan dengan tujuan penelitian atau berfokus pada fasilitas non-rumah sakit.



Proses seleksi literatur meliputi Identifikasi, Screening judul dan abstrak, Telaah full text, Artikel yang tidak memenuhi kriteria akan dieliminasi di setiap tahap. Pada tahap identifikasi, peneliti melakukan pencarian literatur melalui database *Google Scholar*, *PubMed*, *ScienceDirect*. Dari hasil pencarian awal, diperoleh **684 artikel**. Setelah dilakukan penghapusan artikel duplikat sebanyak **289 artikel**, tersisa **395 artikel** untuk tahap selanjutnya. Tahap *Screening* (Judul dan Abstrak) Sebanyak **395 artikel** kemudian diseleksi berdasarkan judul dan abstrak. Pada tahap ini, **286 artikel dieliminasi** karena tidak relevan dengan topik penelitian, sehingga tersisa **109 artikel**. Tahap Kelayakan (*Full Text Review*) Sebanyak **109 artikel** ditelaah secara full text. Dari jumlah tersebut, **99 artikel dieliminasi** karena tidak memenuhi kriteria inklusi, seperti desain penelitian yang tidak sesuai, hasil penelitian tidak lengkap, atau tahun publikasi di luar rentang yang ditetapkan. Dengan demikian, tersisa **10 artikel**. Tahap Inklusi Sebanyak **10 artikel** yang memenuhi seluruh kriteria inklusi kemudian dianalisis dan digunakan dalam literature review ini. Meskipun penelitian ini merupakan literature review, proses seleksi literatur tetap dilakukan secara sistematis untuk menjamin relevansi dan kualitas sumber yang digunakan.

Dalam penilaian kualitas artikel menggunakan PRISMA (Untuk Systemic Review) dan penelitian *peer-reviewed journal*. Dalam ekstasi data mengambil informasi setiap artikel yaitu Penulisan dan tahun, Tujuan penelitian, Metode dan Hasil Utama di susun dalam tabel ringkasan literatur.

Analisis dan sintesis literatur dalam penelitian ini yaitu membandingkan hasil antar penelitian, mencari persamaan dan perbedaan, mengidentifikasi GAP penelitian. Penulisan literature review disusun secara tematik, kronologis, dan berdasarkan variable. Penelitian ini mengevaluasi dan penyempurnaan dimana peneliti memeriksa kembali kelengkapan sumber, konsistensi sitasi dan kesesuaian dengan tujuan penelitian. merupakan penelitian yang mengkaji atau meninjau secara kritis pengetahuan, gagasan atau temuan yang dapat didalam literature berorientasi akademik (*academic- oriented literature*), serta merumuskan teoritis dan metedologisnya untuk topik tertentu.

HASIL

Temuan Literatur Review Studi Pemeliharaan Alat Kesehatan di Rumah Sakit

No.	Judul, Peneliti	Metode	Hasil Utama
1.	<p>Analisa Pemeliharaan Alat Infus Pump Di Rumah Sakit Umum Sibuhuan</p> <p>Harahap S, dkk. 2021</p>	<p>Penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif, bertujuan untuk menganalisis perawatan pompa infus dan juga untuk mengetahui hasil data yang diperoleh setelah dilakukan observasi dan kesimpulan.</p>	<p>Pada penelitian ini perawatan pompa infus dilakukan dalam tiga tahap perawatan yaitu: Perawatan bulanan dan perawatan triwulan serta perawatan 6 bulanan. Dari hasil pembahasan penelitian yang dilakukan terhadap perawatan pompa infus dapat disimpulkan bahwa perawatan sudah dilakukan dengan baik.</p>
2.	<p>Analisa Pemeliharaan Preventif Electrosurgical Unit Di Rumah Sakit Kota Subulus-salam</p> <p>Assauqi M, dkk. 2024</p>	<p>Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif, yang bertujuan untuk menganalisis pemeliharaan Electrosurgical Unit dengan cara mengamati data pemeliharaan sekunder yang terdiri dari kartu pemeliharaan, SOP, alat kerja dll serta mengamati data primer yang berupa kuesioner sehingga dapat diketahui kondisi pemeliharaan preventif alat ESU yang sudah berjalan.</p>	<p>Observasi dan analisa yang telah dilakukan diketahui bahwa kegiatan pemeliharaan preventif pada <i>Unit Electrosurgery</i> sudah berjalan dengan baik seperti teknisi sudah mendapatkan pelatihan, dana pemeliharaan tersedia, sudah ada SOP pengoperasian dan juga sudah dilakukan kalibrasi, namun ada beberapa hal yang harus ditingkatkan seperti melengkapi kartu pemeliharaan, SOP pemeliharaan, uji kinerja, pengecekan foot switch, dll secara berkala sehingga kondisi peralatan ESU dapat termonitor dan terdokumentasi secara berkesinambungan.</p>
3.	<p>Analisis Penyelenggaraan Sistem Pemeliharaan Alat Radiologi Rumah Sakit</p> <p>Rahmiyati A, all, 2019</p>	<p>Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Informan ditentukan dengan teknik purposive sampling dengan jumlah 5 orang. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik wawancara mendalam, observasi dan telaah dokumen di RSUD Cicalong Wetan.</p>	<p>Penelitian menunjukkan pada aspek input Sumber Daya Manusia (SDM) yang terlibat memerlukan tambahan, anggaran pemeliharaan yang terbatas sehingga program pemeliharaan terhambat, ketersediaan SOP dan dokumen terkait pemeliharaan sudah lengkap dan sarana prasarana yang masih memerlukan tambahan. Pada aspek proses, penyelenggaraan pemeliharaan alat radiologi secara keseluruhan telah dilakukan oleh pihak IPSRS tetapi belum sepenuhnya terlaksana. Pada aspek output, penyelenggaraan pemeliharaan alat radiologi di RSUD Cicalongwetan masih perlu ditingkatkan lagi. Disarankan kepada manajemen Rumah Sakit lebih memperhatikan sistem pemeliharaan alat (input, proses, dan output). Ketersediaan</p>

			peralatan oleh pihak rumah sakit akan mempengaruhi mutu pelayanan kesehatan yang diberikan, termasuk kepuasan pasien.
4.	Analisis Sistem Manajemen Logistik Alat Kesehatan di Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. H. M. Anwar Makkatutu Kabupaten Bantaeng Tahun 2024 Wahyuddin A, dkk. 2024	Penelitian ini berfokus pada sembilan fungsi utama manajemen logistik, yaitu perencanaan, penganggaran, pengadaan, penerimaan, penyimpanan, pendistribusian, pemeliharaan, penghapusan/pemusnahan, dan pengendalian. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan wawancara mendalam sebagai teknik pengumpulan data utama.	RSUD Prof. Dr. H.M. Anwar Makkatutu Bantaeng telah melaksanakan proses perencanaan yang melibatkan berbagai pihak terkait. Penganggaran dilakukan secara kolaboratif dengan mempertimbangkan kebutuhan spesifik setiap unit pelayanan dan anggaran yang tersedia, serta memanfaatkan E-Katalog untuk transparansi. Pengadaan alat kesehatan dilakukan melalui e-katalog LKPP atau tender/seleksi, dengan prinsip transparansi dan akuntabilitas. Penerimaan alat kesehatan dilakukan oleh tim khusus yang terdiri dari petugas dari bagian pengadaan, bagian logistik, dan teknisi dari instalasi IPRS.
5.	Analisis Unsur Manajemen Pemeliharaan Alat Kesehatan Di Rumah Sakit Tingkat III Brawijaya Surabaya Fitriardi S, dkk. 2024	Penelitian adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus, dilakukan di Rumah Sakit Tingkat III Brawijaya Surabaya. Pada bulan September 2024 dilakukan wawancara, telaah dokumen dan observasi. Subjek dalam penelitian 3 orang terdiri dari Kepala Unit Pemeliharaan Alat Kesehatan dan 2 teknisi (salah satunya adalah tenaga Ahli Teknik Elektromedik/ALEM).	Penelitian ini mengungkapkan bahwa manajemen pemeliharaan alat kesehatan di Rumah Sakit Tingkat III Brawijaya Surabaya masih menghadapi beberapa tantangan, termasuk keterbatasan sumber daya manusia, anggaran, serta keterbatasan pelatihan bagi staf yang bertugas. Meskipun sudah terdapat Standar Prosedur Operasional (SPO), implementasinya masih belum optimal dan perlu diperbarui secara berkala. Dari sisi sarana dan prasarana, meskipun sudah memadai, masih diperlukan peralatan lebih lanjut, terutama untuk alat kesehatan berbasis teknologi digital.
6.	Analisis Manajemen Pemeliharaan Sarana dan Prasarana di Rumah Sakit Umum Daerah Rokan Hulu Hendrisman, dkk. 2019	Penelitian ini bersifat deskriptif dengan metode kualitatif. Informan penelitian berjumlah 9 orang terdiri dari 4 orang informan utama dan 5 orang informan pendukung. Instrumen yang digunakan dengan cara melakukan wawancara mendalam, observasi dan telaah dokumen.	Penelitian ini menunjukkan bahwa dalam pelaksanaan sistem penyelenggaraan pemeliharaan rumah sakit belum terlaksana dengan semestinya, disebabkan oleh terbatasnya tenaga teknis, kurangnya pelatihan teknis dan manajerial, dana masih belum maksimal penggunaannya, sarana prasarana masih belum

			memenuhi kebutuhan ruang, fungsi dan luasan, SPO sudah ada namun masih belum lengkap. Perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan yang kurang terlaksana dengan baik terutama sistem pemeliharaan preventif belum berjalan dengan baik.
7.	Analisis Penyelenggaraan sistem pemeliharaan alat radiologi di rumah sakit Amaral B, 2021	Penelitian ini merupakan jenis kualitatif dengan pendekatan kajian literature review dari beberapa jurnal dengan metode kualitatif.	Penelitian ini menunjukkan yaitu dengan menggunakan metode kualitatif. Perbedaan ke 3 jurnal yaitu terselenggaranya kegiatan pemeliharaan alat radiologi di rumah sakit dengan optimal perlu didukung dari beberapa pihak, diantaranya sumber daya manusia (SDM) yang kompeten dalam mengopreasikan alat dirumah sakit, sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP). Sistem pengadaan alat radiologi di rumah sakit harus sesuai dengan standar yang berlaku, biaya pengadaan alat, biaya kalibrasi alat, melakukan pemeberishan secara rutin, melakukan pengecekan kelayakan alat, dan keamanan dalam penggunaan alat tersebut.
8.	Maintenance Peralatan Kesehatan Di Rumah Sakit Pratama Kubu Karangasem Suhartono, dkk. 2021	Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh Program Studi Teknik Elektromedik yaitu penyuluhan tentang maintenance peralatan kesehatan yang ada di rumah sakit pratama kubu karangasem dengan cara memberikan penjelasan secara verbal dan non-verbal tentang cara memperbaiki peralatan kesehatan yang ada dirumah sakit, prosedur inventarisasi dan pelabelan alat serta cara kalibrasi. Adapun kegiatan penyuluhan ini diikuti oleh 12 peserta yang terdiri dari dokter dan staf rumah sakit.	Pengabdian masyarakat menunjukkan hasil beberapa permasalahan tentang perbaikan alat dan uji fungsi alat dapat diatasi, namun ada beberapa alat yang tidak dpat diperbaiki. Kegiatan ini secara tidak langsung memberikan ilmu dan pelajaran berupa pengalaman. Serta menambah wawasan tentang operasional alat medis.
9.	Analisis system menejemen dalam pemeliharaan alat medis di RSUD Kabupaten Kediri	Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk mendeskripsikan sistem pemeliharaan alat medis di RSUD Kabupaten Kediri. Data dikumpulkan melalui tiga cara utama: (1) wawancara mendalam dengan enam orang yang terlibat langsung, seperti pimpinan rumah sakit dan teknisi; (2) observasi	Hasil akhir dari sistem ini masih belum optimal karena rumah sakit tidak memiliki bengkel khusus untuk perbaikan. Ketiadaan ruang kerja ini menyebabkan aktivitas perawatan menjadi kurang teratur dan efisien, yang berpotensi memengaruhi kualitas layanan kesehatan secara keseluruhan.

	Aris dwi C, dkk. 2023	langsung di lokasi; dan (3) peninjauan dokumen seperti SOP dan laporan. Seluruh data kemudian dianalisis dengan melihat tiga komponen sistem: sumber daya yang tersedia (input), cara kerja pemeliharaan (proses), dan hasil yang dicapai (output).	
10.	Perawatan Peralatan Kesehatan Di Rumah Sakit RS Roemani Semarang (Tensimeter) Hidayat M, dkk. 2024	Penelitian melibatkan tim teknis dan petugas perawatan kesehatan yang dilatih secara profesional, serta sistem pemantauan dan pelaporan yang ketat.	Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah terkait perawatan tensimeter di Rumah Sakit Roemani Semarang telah berhasil meningkatkan kualitas layanan kesehatan, memastikan keselamatan pasien, dan mengoptimalkan efisiensi operasional rumah sakit.

PEMBAHASAN

Pemeliharaan alat kesehatan merupakan bagian penting dalam sistem pelayanan rumah sakit karena berpengaruh langsung terhadap mutu layanan dan keselamatan pasien. Berdasarkan hasil telaah literatur, sistem pemeliharaan alat kesehatan dapat dianalisis secara komprehensif melalui pendekatan input–proses–output yang saling berkaitan dan bermuara pada patient safety.

Pada aspek input, ketersediaan sumber daya manusia (SDM) yang kompeten, anggaran, standar operasional prosedur (SOP), serta sarana dan prasarana menjadi fondasi utama dalam penyelenggaraan pemeliharaan alat kesehatan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan alat seperti infus pump, electrosurgical unit (ESU), alat radiologi, dan tensimeter dapat berjalan baik apabila didukung oleh teknisi terlatih, jadwal pemeliharaan rutin, serta SOP yang jelas dan terdokumentasi dengan baik (Harahap et al., 2021; Assauqi et al., 2024; Hidayat et al., 2024).

Namun demikian, keterbatasan jumlah teknisi, minimnya pelatihan berkelanjutan, serta keterbatasan anggaran masih menjadi kendala utama di beberapa rumah sakit, terutama rumah sakit daerah dan rumah sakit tingkat menengah (Rahmiyati et al., 2019; Fitriardi et al., 2024; Hendrisman et al., 2019).

Pada aspek proses, pemeliharaan alat kesehatan meliputi perencanaan, pelaksanaan pemeliharaan preventif dan korektif, pencatatan, pengawasan, serta evaluasi berkala. Hasil literatur menunjukkan bahwa rumah sakit yang telah menerapkan

pemeliharaan preventif secara terjadwal seperti perawatan bulanan, triwulanan, dan semesteran, mampu menjaga kinerja alat tetap optimal dan meminimalkan risiko kerusakan mendadak (Harahap et al., 2021). Selain itu, keberadaan sistem manajemen logistik yang terintegrasi, mulai dari perencanaan hingga pengendalian alat kesehatan, terbukti mendukung keberlanjutan proses pemeliharaan dan transparansi pengelolaan alat (Wahyuddin et al., 2024).

Akan tetapi, beberapa penelitian masih menemukan proses pemeliharaan yang belum optimal akibat ketidakteraturan pencatatan, belum lengkapnya kartu pemeliharaan, serta lemahnya pengawasan internal (Assauqi et al., 2024; Hendrisman et al., 2019).

Pada aspek output, keberhasilan sistem pemeliharaan tercermin dari kondisi alat kesehatan yang laik pakai, usia pakai alat yang lebih panjang, serta berkurangnya kejadian alat rusak saat digunakan dalam pelayanan. Studi pada pemeliharaan alat radiologi dan peralatan kesehatan lainnya menunjukkan bahwa output pemeliharaan yang belum optimal berdampak pada terganggunya mutu pelayanan dan berpotensi menurunkan kepuasan pasien (Rahmiyati et al., 2019; Amaral, 2021). Sebaliknya, rumah sakit yang mampu menjalankan pemeliharaan secara sistematis melaporkan peningkatan efisiensi operasional dan kualitas layanan kesehatan secara keseluruhan (Hidayat et al., 2024).

Seluruh aspek input, proses, dan output tersebut bermuara pada keselamatan pasien (patient safety). Alat kesehatan yang tidak terpelihara dengan baik dapat meningkatkan risiko kesalahan tindakan medis, cedera pasien, hingga kejadian tidak diharapkan. Meskipun beban kerja perawat tidak selalu berhubungan langsung dengan keselamatan pasien, ketersediaan alat yang aman dan berfungsi optimal tetap menjadi faktor penting dalam menciptakan lingkungan pelayanan yang aman (Agustina et al., 2025). Selain itu, kegiatan edukasi dan pendampingan teknis bagi tenaga kesehatan terbukti meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam penggunaan serta perawatan alat medis, yang secara tidak langsung mendukung keselamatan pasien (Suhartono et al., 2021).

Secara keseluruhan, literatur menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan alat kesehatan yang efektif membutuhkan dukungan manajemen yang kuat, SDM yang kompeten, SOP yang mutakhir, serta monitoring dan evaluasi berkelanjutan. Optimalisasi sistem pemeliharaan tidak hanya meningkatkan kinerja alat dan efisiensi rumah sakit,

tetapi juga berperan penting dalam menjamin keselamatan pasien dan mutu pelayanan kesehatan.

SIMPULAN DAN SARAN

Keterbatasan literature review ini terletak pada penggunaan jumlah artikel yang relatif terbatas dan dominasi desain penelitian kualitatif deskriptif, sehingga kekuatan generalisasi dan bukti kuantitatif terkait efektivitas sistem pemeliharaan alat kesehatan masih terbatas. Selain itu, variasi karakteristik rumah sakit, ketersediaan sumber daya, serta perbedaan kebijakan pemeliharaan antar institusi berpotensi memengaruhi hasil temuan, sehingga diperlukan penelitian lanjutan dengan desain kuantitatif atau *mixed methods* serta cakupan database yang lebih luas untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif.

Dari beberapa *literatur* yang telah direview dapat diketahui hasil dari 10 artikel 9 artikel diantaranya sesuai pembahasan tentang menjaga keselamatan pasien dan pengguna contohnya mengurangi angka kejadian beresiko alat dengan pasien yang tidak layak pakai, memastikan keandalan dan akurasi alat medis rumah sakit yang sudah dilakukan kalibrasi berkala, mengurangi risiko kerusakan mendadak sudah dilakukan kalibrasi alat medis, memperpanjang umur pakai peralatan dengan kesesuaian SOP penggunaan pemeliharaan alat, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya rumah sakit.

Memonitoring dan mengevaluasi pemeliharaan peralatan medis dan nonmedis, ada tempat penyimpanan/gudang sarana dan peralatan yang memenuhi persyaratan, dilakukan kalibrasi atau validasi instrumen/alat ukur tepat waktu dan oleh pihak yang kompeten sesuai prosedur, terdapat bukti dokumentasi dilakukannya kalibrasi atau validasi, dan masih berlaku, ditetapkan kebijakan dan prosedur untuk memisahkan alat yang bersih dan alat yang kotor, alat yang memerlukan sterilisasi, alat yang membutuhkan perawatan lebih lanjut (tidak siap pakai), serta alat - alat yang membutuhkan persyaratan khusus untuk peletakannya. Perangkat sederhana pun bisa membahayakan jika tidak dipelihara dengan baik.

RUJUKAN

- Agustina N, dkk. Pengaruh beban kerja terhadap keselamatan pasien pada perawat di RSUD Inche Abdoel Moeis Samarinda. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan*. 2025;10(1):1–9.
- Amaral B. Analisis penyelenggaraan sistem pemeliharaan alat radiologi di rumah sakit: literature review. *Jurnal Teknik Elektromedik*. 2021;6(2):89–97.
- Anggraeny, C. (2013). Inovasi Pelayanan Kesehatan Dalam Peningkatan Kualitas Pelayanan di Puskesmas Jagir Kota Surabaya. *Jurnal Kebijakan Publik dan Manajemen Publik*, Vol. 1 No.1, hal.85 – 93.
- Assauqi MA, Primasyukra MA, Ulina S, Pardosi PJ. Analisa pemeliharaan preventif electrosurgical unit di Rumah Sakit Kota Subulussalam. *J Mutiara Elektromedik*. 2024;8(1):1–9. DOI:10.51544/elektromedik.v8i1.5143.
- Auliani, I. (2021). Evaluasi Sistem Pelaksanaan Manajemen Pemeliharaan Alat Medis Di Instalasi Pemeliharaan Dan Perbaikan Peralatan Medis Rumah Sakit (Ip3mrs) Rsd Arifin Achmad Provinsi Riau tahun 2020. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Komunitas*, 1(1), 38-53.
- Departemen Kesehatan RI. Pedoman Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan. Jakarta. (2018). Perkembangan Industri Alkes dalam Negeri Meningkatkan. 2001. <http://depkes.go.id> Di unduh 28 Maret 2019.
- Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. (2006). Standar Prosedur Operasional Rumah Sakit Gigi dan Mulut Pendidikan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Fannya Putri, “Evaluasi Pelaksanaan Manajemen Logistik Alat Kesehatan di Puskesmas Biaro Kabupaten Agam”. Padang. Universitas Andalas 2018.
- Fitriardi S, dkk. Analisis unsur manajemen pemeliharaan alat kesehatan di Rumah Sakit Tingkat III Brawijaya Surabaya. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*. 2024;27(2):101–110.
- Handayani, S. (2016). Tingkat Kepuasan Pasien Terhadap Pelayanan Kesehatan di Puskesmas Baturetno. *PROFESI*, Vol. 14. No. 1, pp. 42 – 48.
- Harahap S, dkk. Analisa pemeliharaan alat infus pump di Rumah Sakit Umum Sibuhuan. *Jurnal Teknik Elektromedik*. 2021;5(2):45–52.
- Hendrisman, dkk. Maintenance management analysis of facilities and infrastructure at the Rokan Hulu Regional General Hospital. *Jurnal Administrasi Rumah Sakit Indonesia*. 2019;5(1):23–31.
- Hidayat M, dkk. Perawatan peralatan kesehatan di Rumah Sakit Roemani Semarang (tensimeter). *Jurnal Pengabdian Kesehatan*. 2024;4(2):78–85.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). Informasi Umum Rumah Sakit. Diakses 05 Januari 2024.
- Lestari, P. B., & Haksama, S. 2017. Analisis Fungsi Manajemen Logistik Di Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Keluarga Berencana Kota Surabaya. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia*.

- Li, J., (2022). Maintenance and Quality Control of Medical Equipment Using Information Fusion. *Journal (Wiley)*, 2022, Article ID 9333328. <https://doi.org/10.1155/2022/9333328>
- Lin, Z., (2024). *Maintenance Management Strategies for Medical Equipment: Corrective, Preventive, and Predictive Maintenance. Biomedical Engineering & Healthcare Institutions*, 2024. <https://doi.org/10.70401/bmeh.2024.135>
- Massimino Ucin, N., Nimpagaritse, M., Maru, S. M., Makhado, M., & Tebeka, S. M. (2024). *Practices and Factors Affecting On-Site Medical Equipment Maintenance at Wau Teaching Hospital, South Sudan. BMC Public Health*, **24**, 3245. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20601-x>
- Mwanza, J., (2023). *Optimising Maintenance Workflows in Healthcare Facilities. Multidisciplinary Journal on Facilities and Infrastructure (MDPI)*, **4**(2), 13. <https://doi.org/10.3390/facilities4020013>
- Nugraha, I M. A., Arimbawa, P. A. R., & Listuayu, K. (2018). Optimalisasi Pemasangan Panel Solar Home Sysem Untuk Kehidupan Masyarakat Pedesaan di Ban Kubu Karangasem. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, Vol. 17, No. 1, pp. 116 – 123.
- Nugraha, I M. A., & Arimbawa, P. A R. (2020). Efektivitas Penggunaan Infuse Pump Terhadap Keselamatan Pasien di Rumah Sakit Prima Medika Denpasar. *Bali Health Journal*, Vol. 4 No. 1, pp. 1 – 5.
- Nugraha, I M. A. (2020). Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Pada Kapal Nelayan: Studi Kajian Literatur. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, Vol. 4, No. 2, pp. 101 – 110.
- Panca Harjono, W., Mogsa, D. F., Hasugian, A. R., Siswantoro, H., Syarif, A. K., Harso, A. D., ... & Jovina, T. A. (2020). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Jaminan Kualitas Peralatan di Puskesmas. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*, 44-52.
- Permenkes No.15 Tahun 2023. Tentang Pemeliharaan Alat Kesehatan Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan
- Rahmiyati, L.A, dkk (2019). Analisis Penyelenggaraan Sistem Pemeliharaan Alat Radiologi Rumah Sakit. *Jurnal Ilmiah Kesehatan* Vol. 18 No. 3. Diakses 22 Februari 2022.
- Sabarguna, B. S., & Wahyudi, A. (2020). analisis Analisis Manajemen Pemeliharaan Alat Kesehatan Di Rumah Sakit X. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, **6**(2), 230-236.
- Sabarguna. Manajemen Rumah Sakit. Jakarta. 2019 2. Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan.
- Situmorang, P. R., & Damanik, H. (2019, December). Pengaruh Penerapan Metode 5s (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke) terhadap Pemeliharaan Alat Kesehatan di Rumah Sakit Umum Imelda Pekerja Indonesia Medan. In *SINTAKS (Seminar Nasional Teknologi Informasi Komputer dan Sains 2019)* (Vol. 1, No. 1, pp. 660-664).

- Suhartono, dkk. Maintenance peralatan kesehatan di Rumah Sakit Pratama Kubu Karangasem. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik Elektromedik*. 2021;3(1):15–22.
- Wahyuddin AW, Amelia ARA, Muchlis N. Analisis sistem manajemen logistik alat kesehatan di Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. H. M. Anwar Makkatutu Kabupaten Bantaeng Tahun 2024. *J Aafiyah Health Res*. 2024;5(1):374–387. DOI:10.52103/jahr.v5i1.1816.
- World Health Organization (2011). Medical equipment maintenance programme overview, WHO *Medical Device Technical Series*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501538>
- World Health Organization (2025). *Inventory and maintenance management information system for medical device*. <https://iris.who.int/items/e09dbfa7-1823-4341-841e-abcff3fdbbe19>
- Zamzam, A. H., Abdul Wahab, A. K., Azizan, M. M., Satapathy, S. C., Lai, K. W., & Hasikin, K. (2021). *A Systematic Review of Medical Equipment Reliability Assessment in Improving the Quality of Healthcare Services*. *Frontiers in Public Health*, **9**, 753951. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.753951>