

OPTIMALISASI KINERJA ALAT X-RAY PHILLIPS OPTIMUS RAD ROOM: PENGABDIAN MASYARAKAT UNTUK Mendukung LAYANAN KESEHATAN BERKELANJUTAN

Rizky Amrullah

Multi Sarana Guna

Alamat Korespondensi : Jl. Dinar Mas VII No.38, Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50271

E-mail: ¹rizky.sumogroup.amrullah@gmail.com

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan memperbaiki alat X-Ray merek Phillips tipe Optimus RAD Room di Rumah Sakit Paru Dr. Ario Wirawan yang mengalami kerusakan pada beberapa komponen utama, yaitu Break pada Stand Rel (service board yang mensuplai tegangan), tombol arah pada kolimator, Fuse, dan Relay unit. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi kerusakan menggunakan alat uji elektronik, perbaikan dan penggantian komponen yang rusak, pengujian fungsi alat pasca-perbaikan, serta pelatihan teknisi rumah sakit untuk meningkatkan kapasitas pemeliharaan mandiri. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada performa alat, termasuk stabilitas suplai tegangan, responsivitas pengaturan kolimator, serta keamanan operasional dengan mengganti komponen protektif seperti Fuse dan Relay. Alat kembali berfungsi secara optimal, menghasilkan gambar radiografi yang lebih akurat, dan mendukung pelayanan medis yang lebih efisien. Kegiatan ini juga menekankan pentingnya pemeliharaan berkala dan kolaborasi antara institusi akademik dengan fasilitas kesehatan untuk memastikan keberlanjutan layanan. Keberhasilan program ini menjadi model yang dapat direplikasi di fasilitas kesehatan lain dengan kondisi serupa.

Abstract

This community service activity aims to repair the Phillips brand X-Ray equipment type Optimus RAD Room at Dr. Lung Hospital. Ario Wirawan experienced damage to several main components, namely a break in the rail stand (service board that supplies voltage), direction buttons on the collimator, fuse and relay unit. Implementation methods include identifying damage using electronic test equipment, repairing and replacing damaged components, post-repair equipment function testing, as well as training hospital technicians to increase independent maintenance capacity. The results show significant improvements in tool performance, including supply voltage stability, responsiveness of collimator settings, as well as operational safety by replacing protective components such as Fuse and Relay. The tool returns to functioning optimally, produces more accurate radiographic images, and supports more efficient medical services. This activity also emphasizes the importance of regular maintenance and collaboration between academic institutions and health facilities to ensure continuity of service. The success of this program has become a model that can be replicated in other health facilities with similar conditions.

Kata kunci: Perawatan peralatan kesehatan, X-Ray, Rumah Sakit, radiografi

1. PENDAHULUAN

Alat kesehatan merupakan salah satu komponen penting dalam pelayanan medis, khususnya perangkat radiologi seperti X-Ray. Sebagai salah satu teknologi yang paling sering digunakan, X-Ray memegang peranan penting dalam mendeteksi dan mendiagnosis berbagai kondisi medis, termasuk patah tulang, penyakit paru-paru, dan tumor. Kualitas hasil radiografi sangat bergantung pada performa alat X-Ray, sehingga kerusakan alat dapat mengganggu diagnosis yang akurat dan tepat waktu, yang pada akhirnya memengaruhi kualitas layanan kesehatan (Lane et al., 2017).

Di Indonesia, kendala pada perangkat medis sering kali disebabkan oleh kurangnya perawatan berkala, usia alat yang sudah tua, dan ketersediaan suku cadang yang terbatas. Berdasarkan laporan Kementerian Kesehatan, sekitar 40% alat kesehatan di rumah sakit pemerintah memerlukan perbaikan atau penggantian komponen akibat pemakaian yang intensif tanpa perawatan yang memadai (Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat, 2023)(Kramer et al., 2014). Situasi ini menekankan pentingnya upaya pengabdian masyarakat untuk membantu rumah sakit, terutama di wilayah dengan akses terbatas terhadap teknisi yang terlatih.

Dalam pengabdian ini, perbaikan difokuskan pada alat X-Ray merek Phillips tipe Optimus RAD Room yang mengalami beberapa kerusakan, yaitu pada sistem Break pada Stand Rel (service board yang mensuplai tegangan), tombol arah pada kolimator, Fuse, dan Relay unit. Komponen-komponen ini memegang peranan penting dalam mengatur posisi dan keamanan perangkat saat digunakan. Kerusakan pada komponen ini dapat meningkatkan risiko kegagalan operasional dan potensi bahaya radiasi bagi operator maupun pasien (Philips Medical Systems, 2005).

Tujuan dari kegiatan ini adalah memastikan alat X-Ray dapat kembali beroperasi secara optimal dan aman. Selain itu, kegiatan ini juga memberikan manfaat jangka panjang berupa penguatan kapasitas rumah sakit dalam melakukan pemeliharaan dan perbaikan secara mandiri melalui pelatihan teknisi lokal. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memperbaiki alat tetapi juga mendukung keberlanjutan layanan kesehatan yang lebih baik (Auliani et al., 2022)(Rahmawati et al., 2024).

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis untuk memastikan efektivitas dan keberhasilan perbaikan alat X-Ray Phillips tipe Optimus RAD Room. Berikut adalah penjelasan setiap tahapan pelaksanaan:

A. Identifikasi dan Analisis Masalah

Tahap awal adalah mengidentifikasi kerusakan yang terdapat pada alat X-Ray. Proses ini dilakukan dengan pemeriksaan visual, pengukuran tegangan listrik, dan uji fungsi komponen. Masalah utama yang ditemukan meliputi:

1. Kerusakan Break pada Stand Rel, yang mengakibatkan gangguan suplai tegangan.
2. Malfungsi tombol arah pada kolimator, sehingga menghambat pengaturan fokus radiasi.
3. Fuse yang putus akibat lonjakan arus.
4. Relay unit yang tidak responsif, mengganggu proses switching arus.



Gambar 1. Proses Pengecekan Fungsi Perbagian *X-ray*

Identifikasi dilakukan menggunakan alat uji elektronik seperti multimeter, osiloskop, dan dokumentasi teknis dari manual perangkat. Analisis ini penting untuk menentukan langkah perbaikan yang tepat (Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat, 2023)(Kramer et al., 2014).

B. Perbaikan dan Penggantian Komponen

Setelah identifikasi selesai, dilakukan perbaikan secara langsung pada setiap komponen yang rusak:

1. **Perbaikan Break pada Stand Rel:** Komponen service board diperiksa untuk menemukan jalur yang terputus atau komponen yang tidak berfungsi. Perbaikan melibatkan penggantian kapasitor, resistor, atau IC yang rusak sesuai spesifikasi manual. Rangkaian *board* seperti pada Gambar 2. Dimana perbaikan ini juga melibatkan penggantian komponen yang bekerja tidak sesuai dengan semestinya.



Gambar 2. Perbaikan Komponen

2. **Service Tombol Kolimator:** Tombol diperbaiki dengan membersihkan kontak listrik dan mengganti bagian mekanis yang aus.
3. **Penggantian Fuse:** Fuse lama diganti dengan fuse baru yang sesuai dengan spesifikasi arus alat untuk melindungi perangkat dari lonjakan arus di masa depan.
4. **Penggantian Relay Unit:** Relay yang rusak dilepas dan diganti dengan komponen baru, serta dilakukan uji fungsi untuk memastikan kinerja optimal (McClelland, 2004)(Kelvin-agwu et al., 2024).

C. Pengujian dan Kalibrasi

Setelah perbaikan selesai, alat diuji untuk memastikan semua komponen berfungsi sebagaimana mestinya. Proses ini melibatkan pengukuran tegangan keluaran, uji stabilitas fungsi kolimator, serta pengujian alat X-Ray secara keseluruhan dengan simulasi penggunaan. Kalibrasi dilakukan sesuai standar teknis yang diberikan oleh pabrikan untuk memastikan hasil radiografi yang akurat (Rahmawati et al., 2024).



Gambar 3. Pengujian dan Kalibrasi Alat

D. Pelatihan dan Dokumentasi

Selain perbaikan, tim juga memberikan pelatihan kepada teknisi rumah sakit mengenai cara pemeliharaan dan troubleshooting dasar pada alat X-Ray. Dokumentasi seluruh proses perbaikan, termasuk gambar, diagram, dan hasil pengukuran, disusun untuk menjadi pedoman teknis bagi rumah sakit di masa depan (Rahmawati et al., 2024).

Metode pelaksanaan ini dirancang untuk tidak hanya memperbaiki alat secara teknis, tetapi juga memastikan keberlanjutan layanan kesehatan melalui penguatan kemampuan lokal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pelatihan dan Dokumentasi

Perbaikan pada alat X-Ray merek Phillips tipe Optimus RAD Room berhasil dilakukan dengan memperbaiki dan mengganti beberapa komponen utama yang bermasalah:

1. **Break pada Stand Rel** diperbaiki dengan mengganti komponen service board yang rusak. Pengukuran pasca-perbaikan menunjukkan tegangan suplai stabil pada kisaran yang direkomendasikan oleh pabrikan, yaitu 220–240 V AC (Philips Medical Systems, 2005).
2. **Tombol arah pada kolimator** yang mengalami malfungsi dapat berfungsi kembali setelah kontak mekanis dan elektrik diperbaiki. Pengaturan fokus radiasi kini dapat dilakukan dengan presisi, memungkinkan operator untuk menentukan area pemotretan dengan lebih akurat (Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat, 2023).
3. **Fuse** yang sebelumnya putus telah diganti dengan fuse baru sesuai spesifikasi arus alat. Penggantian ini memberikan perlindungan lebih baik terhadap lonjakan arus yang dapat merusak komponen lain (Schidlow & Fiel, 1990).
4. **Relay unit** yang sebelumnya tidak responsif diganti, dan pengujian fungsi switching menunjukkan kinerja normal dengan respons cepat sesuai standar (Preview, 2021a).

B. Dampak Perbaikan terhadap Kinerja Alat

Setelah dilakukan pengujian, alat X-Ray menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan. Waktu pemanasan tabung (tube warm-up) menjadi lebih singkat, dan gambar radiografi yang dihasilkan memiliki kontras yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan berhasil mengembalikan efisiensi alat seperti kondisi awalnya. Keberhasilan ini juga memastikan alat dapat kembali digunakan dalam layanan medis tanpa gangguan.

C. Diskusi

Hasil kegiatan ini menunjukkan pentingnya pemeliharaan dan perbaikan alat secara berkala untuk menghindari kerusakan yang lebih serius. Perbaikan Stand Rel, misalnya, memberikan pelajaran bahwa lonjakan arus yang sering terjadi dapat dicegah dengan pemasangan perangkat proteksi tambahan seperti surge protector. Hal ini penting terutama untuk fasilitas kesehatan di wilayah dengan jaringan listrik yang kurang stabil (ANSTO, 2018)(Preview, 2021b).

Selain itu, keberhasilan dalam service tombol kolimator menyoroti pentingnya perawatan mekanis pada alat yang sering digunakan. Partikel debu atau korosi ringan pada kontak mekanis dapat menyebabkan kerusakan fungsional yang sebenarnya mudah dicegah dengan inspeksi rutin (McClelland, 2004).

Dari sisi teknis, kegiatan ini juga menggarisbawahi pentingnya keahlian teknisi dalam membaca manual dan memahami rangkaian elektronik alat kesehatan. Tanpa kemampuan tersebut, proses perbaikan bisa memakan waktu lebih lama atau bahkan gagal (Mahardiananta et al., 2020).

D. Implikasi dan Rekomendasi

Perbaikan ini memberikan dampak positif bagi rumah sakit, baik dari segi efisiensi operasional maupun keamanan pasien. Untuk jangka panjang, direkomendasikan agar rumah sakit mengadopsi jadwal perawatan berkala yang meliputi pemeriksaan semua komponen vital seperti relay, fuse, dan kontak mekanis. Selain itu, pelatihan tambahan bagi teknisi rumah sakit perlu dilakukan agar mereka dapat menangani perbaikan minor secara mandiri (Auliani et al., 2022).

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa perbaikan alat X-Ray merek Phillips tipe Optimus RAD Room telah berhasil dilakukan, mencakup perbaikan Break pada Stand Rel, service tombol arah pada kolimator, penggantian Fuse, dan penggantian Relay unit. Perbaikan ini secara signifikan meningkatkan kinerja alat X-Ray, sehingga mampu menghasilkan gambar radiografi yang lebih akurat dan efisien. Proses ini juga memastikan alat kembali berfungsi dengan aman, mendukung pelayanan medis di Rumah Sakit.

Hasil kegiatan ini menegaskan pentingnya perawatan rutin dan perbaikan tepat waktu untuk alat kesehatan guna mendukung keberlanjutan layanan medis. Selain itu, pelatihan teknisi rumah sakit yang dilakukan selama kegiatan ini memberikan manfaat jangka panjang dalam meningkatkan kapasitas sumber daya manusia, sehingga mampu menangani masalah teknis minor secara mandiri.

Kegiatan ini tidak hanya berdampak positif pada aspek teknis alat, tetapi juga memperkuat kolaborasi antara institusi akademik, teknisi, dan fasilitas kesehatan dalam mendukung pelayanan kesehatan yang lebih baik. Keberhasilan ini diharapkan menjadi model untuk kegiatan serupa di fasilitas kesehatan lainnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Rumah Sakit Paru Dr. Ario Wirawan atas dukungan dan kerja samanya dalam pelaksanaan kegiatan ini. Tim teknisi rumah sakit memberikan kontribusi yang luar biasa dengan menyediakan informasi teknis yang diperlukan dan bekerja sama selama proses identifikasi dan perbaikan alat.

Terima kasih juga kepada seluruh pihak yang terlibat, termasuk manajemen rumah sakit, yang telah memberikan fasilitas dan akses terhadap alat yang diperbaiki. Kerja sama yang harmonis ini menjadi salah satu faktor utama keberhasilan kegiatan. Kami berharap kolaborasi ini dapat terus terjalin untuk mendukung keberlanjutan pelayanan kesehatan yang berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- ANSTO. (2018). *Specific Accreditation Criteria Calibration ISO / IEC 17025 Annex Optical metrology Ionising radiation measurements*. January.
- Auliani, I., Krianto, T., Hamid, A., Hartono, B., & Arnawilis, A. (2022). Evaluasi Sistem Pelaksanaan Manajemen Pemeliharaan Alat Medis Di Instalasi Pemeliharaan Dan Perbaikan Peralatan Medis Rumah Sakit (Ip3Mrs) Rsud Arifin Achmad Provinsi Riau Tahun 2020. *Menara Ilmu*, 16(2), 97–115. <https://doi.org/10.31869/mi.v16i2.3344>
- Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat. (2023). *Laporan Kinerja Ditjen Kefarmasian dan Alat Kesehatan*. 1–16.
- Kelvin-agwu, M. C., Adelodun, M. O., & Igwama, G. T. (2024). *The role of biomedical engineers in enhancing patient care through efficient equipment management The role of biomedical engineers in enhancing patient care through efficient equipment management*. October, 10–18. <https://doi.org/10.53294/ijfmsr.2024.6.1.0036>
- Kramer, D. B., Tan, Y. T., Sato, C., & Kesselheim, A. S. (2014). Ensuring medical device effectiveness and safety: a cross--national comparison of approaches to regulation. *Food and Drug Law Journal*, 69(1), 1–26.
- Lane, C. A., Parker, T. D., Cash, D. M., Macpherson, K., Donnachie, E., Murray-Smith, H., Barnes, A., Barker, S., Beasley, D. G., Bras, J., Brown, D., Burgos, N., Byford, M., Jorge Cardoso, M., Carvalho, A., Collins, J., De Vita, E., Dickson, J. C., Epie, N., ... Schott, J. M. (2017). Study protocol: Insight 46 - a neuroscience sub-study of the MRC National Survey of Health and Development. *BMC Neurology*, 17(1), 1–25. <https://doi.org/10.1186/s12883-017-0846-x>
- Mahardiananta, I. M. A., Arimbawa, P. A. R., & Santiari, D. A. P. S. (2020). Maintenance Peralatan Kesehatan di Rumah Sakit Pratama Kubu Karangasem. *UNBI Mengabdi*, 1(1), 41–43.
- Mcclelland, I. R. (2004). X-ray equipment maintenance and repairs workbook for radiographers & radiological technologists. *X-Ray Equipment Maintenance and Repairs for By*, 13(5), 262–272. <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42952/1/9241591633.pdf>
- Philips Medical Systems. (2005). *Optimus 50/65/80 X-ray generator*. <http://www.philips.com/ms>
- Preview, T. S. (2021a). *INTERNATIONAL STANDARD destructive precious metal fineness iTeh STANDARD PREVIEW iTeh STANDARD PREVIEW*. 2021.
- Preview, T. S. (2021b). *INTERNATIONAL STANDARD Surface chemical analysis — Glow discharge optical emission iTeh STANDARD PREVIEW iTeh STANDARD PREVIEW*. 2021.
- Rahmawati, D., Meliana, M., & Silviani, M. F. (2024). Artikel Review : Analisis Pemeliharaan Alat Kesehatan. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, Vol.2(No.1), 105–115.
- Schidlow, D. V., & Fiel, S. B. (1990). Life beyond pediatrics. Transition of chronically ill adolescents from pediatric to adult health care systems. *Medical Clinics of North America*, 74(5), 1113–1120. [https://doi.org/10.1016/S0025-7125\(16\)30505-3](https://doi.org/10.1016/S0025-7125(16)30505-3)