



PENERAPAN SISTEM PENCATATAN DOSIS RADIASI BERBASIS DIGITAL BAGI PEKERJA RADIASI DI FASILITAS RADIOTERAPI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK

Andri Elzar

Program Studi Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Gadjah Mada

Daerah Istimewa Yogyakarta

ayahsafaraz@gmail.com

Abstrak

Pencatatan dosis radiasi untuk pekerja di fasilitas radioterapi RSUD dr. H. Abdul Moeloek sangat krusial untuk menjamin keselamatan dan kesehatan mereka. Dengan penerapan sistem digital, proses pencatatan dosis radiasi dapat dilakukan dengan lebih efisien dan akurat. Sistem ini dirancang untuk memfasilitasi pengawasan dan pemantauan dosis radiasi yang diterima oleh pekerja selama bertugas. Diharapkan, sistem ini dapat meningkatkan keselamatan dan kesehatan pekerja radiasi serta mengurangi risiko paparan radiasi yang berlebihan. Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui observasi langsung terhadap proses pencatatan dosis radiasi berbasis digital dan distribusi kuesioner kepada pekerja radiasi di fasilitas tersebut. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengevaluasi efektivitas sistem pencatatan dosis radiasi berbasis digital ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pencatatan dosis radiasi berbasis digital ini sangat efektif dalam meningkatkan keselamatan para pekerja radiasi. Para pekerja radiasi juga merasa lebih nyaman dan aman karena dosis radiasi yang diterima dapat dipantau secara langsung. Diharapkan sistem ini dapat menjadi contoh bagi institusi kesehatan lainnya dalam meningkatkan keselamatan kerja bagi para pekerja radiasi.

Kata Kunci: *Dosis Radiasi, Radioterapi, Pekerja Radiasi*

Abstract

Recording radiation doses for workers in the Radiotherapy facility at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek is crucial to ensure their safety and health. The use of a digital system enhances the efficiency and accuracy of recording radiation doses. This method is intended to enhance the oversight and tracking of radiation exposure experienced by employees during their tasks. This technology is anticipated to enhance the safety and health of radiation workers while mitigating the risk of excessive radiation exposure. The methodology of this research uses a qualitative approach through direct observation of the digital radiation dose recording process and the distribution of questionnaires to radiation workers at the facility. The collected data were then analyzed descriptively to evaluate the effectiveness of this digital radiation dose recording system. The research results show that this digital radiation dose recording system is very effective in improving the safety of radiation workers. Radiation workers also feel more comfortable and safe because the radiation doses received can be monitored directly. It is hoped that this system can serve as an example for other health institutions in improving workplace safety for radiation workers.

Keywords: *Radiation Doses, Radiotherapy, Radiation Workers.*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2025

✉Corresponding author :

Address : Jl. Melati II, Blok B72, Kalianda, Lampung Selatan

Email : ayahsafaraz@gmail.com

Phone : +62 857-6966-1265

PENDAHULUAN

Sumber Radiasi yang digunakan pada Fasilitas Radioterapi yaitu sinar x atau foton (Winarno, 2021), zat radioaktif Cobalt-60 yang merupakan sumber radioaktif buatan yang memancarkan radiasi Gamma selama peluruhannya (Aminudin et al., n.d.) dan Linear Accelerator (LINAC) menghasilkan berkas elektron dan/ atau Sinar-X energi tinggi untuk radioterapi sel kanker, oleh karena itu penerapan proteksi dan keselamatan radiasi sangat diperhatikan (Hidayat et al., n.d.), salah satunya dengan penggunaan *Thermoluminiscence Dosimeter* (TLD) untuk mengukur/ memantau dosis radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi (Dina Aulya et al., 2024) dan dievaluasi 3 bulan sekali, hal ini sesuai dengan Perka BAPETEN No. 4 tahun 2013 pasal 34 ayat 2.

Dosis Radiasi adalah jumlah radiasi yang terdapat dalam medan radiasi atau jumlah energi radiasi yang diserap atau diterima oleh materi yang dilaluinya (Kasmawan & Irhas, 2024). Pekerja radiasi bisa menerima paparan radiasi yang melampaui nilai batas dosis, jika tidak menerapkan proteksi keselamatan radiasi (Roo'in Mas'uul et al., 2024). Pekerja Radiasi adalah setiap orang yang bekerja di Instalasi Radioterapi yang diperkirakan dapat menerima dosis radiasi tahunan melebihi Dosis untuk masyarakat umum (Alyami & Nassef, 2022). sedangkan Paparan Radiasi adalah penyinaran Radiasi yang diterima oleh manusia atau materi, baik disengaja atau tidak, yang berasal dari radiasi interna maupun eksternal (Tandon et al., 2022).

Namun, banyak pekerja radiasi yang belum menerapkan proteksi dan keselamatan radiasi (Hastuti et al., 2021), dimana untuk nilai batas dosis efektif yang diterima pekerja radiasi sebesar 20 mSv (milisievert) per tahun rata-rata 5 (lima) tahun berturut-turut (Perka BAPETEN No. 3 tahun 2013 Tentang keselamatan radiasi dalam penggunaan Radioterapi) (Pohan et al., 2022) yang merupakan salah satu persyaratan proteksi radiasi yaitu penerapan limitasi dosis (Publikasi, n.d.-b).

Berdasarkan pengamatan penulis, banyak pekerja radiasi di Instalasi Radioterapi yang belum mendapatkan informasi terkait dengan seberapa besar dosis radiasi yang didapat selama bekerja di area radiasi, untuk memastikan nilai batas dosis tidak terlampaui maka dilakukan pemantauan dosis radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi (Publikasi, n.d.-a), dengan masalah diatas penulis akan melakukan penerapan pencatatan dosis berbasis digital untuk melakukan monitoring dosis radiasi yang diterima oleh setiap pekerja radiasi (Rahman et al., 2023). Penulis berharap sistem ini akan bermanfaat untuk mengetahui dosis radiasi pekerja radiasi di Instalasi Radioterapi sebagai salah satu komitmen terhadap peningkatan keselamatan pada fasilitas Radioterapi RSUD dr.H. Abdul Moeloek.

METODE

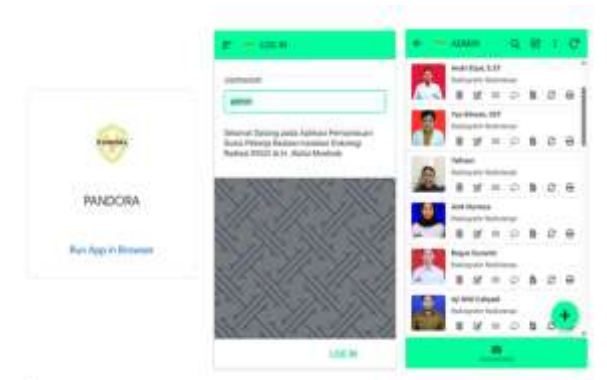
Penelitian ini menerapkan metode kualitatif melalui observasi langsung terhadap proses pencatatan dosis radiasi berbasis digital serta pengisian kuesioner oleh pekerja radiasi di fasilitas radioterapi. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua pekerja radiasi yang bekerja pada fasilitas Radioterapi RSUD dr. H. Abdul Moeloek yang berjumlah 28 pekerja yang berbeda profesi dengan rincian pekerja 2 Dokter Spesialis, 12 Radiografer, 3 Fisikawan Medis, 6 Perawat, 2 Petugas keamanan, 3 Staf Administrasi. Periode obeservasi penilitian ini dilakukan dalam jangka waktu 3 bulan, di mulai dari September s/d Nobvember 2024.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara cermat untuk memberikan pemahaman yang jelas mengenai efektivitas sistem pencatatan dosis radiasi berbasis digital dalam meningkatkan keselamatan kerja pekerja radiasi.

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi yang konkret bagi institusi kesehatan lainnya untuk meningkatkan perlindungan terhadap para pekerja radiasi dan mendorong penggunaan teknologi yang lebih canggih dalam bidang ini..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penulis membuat sebuah aplikasi sederhana bernama PANDORA (Pemantauan Dosis Radiai) yang digunakan untuk melakukan pencatatan atau rekaman dosis radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi, dosis radiasi yang diterima oleh pekerja merupakan hasil monitoring dari pembacaan dosimeter personal TLD (*Thermoluminiscence Dosimeter*) yang dipakai oleh setiap pekerja radiasi, kemudian TLD tersebut dilakukan evaluasi ke Lembaga Laboratorium Meteorologi Radiasi yang bersertifikasi untuk dilakukan pembacaan dari hasil penerimaan dosis radiasi, kemudia hasil laporan dosis di kirimkan ke PPR (Petugas Proteksi Radiasi) fasilitas Radioterapi, kelmudian PPR melakukan pencatatan dan rekapitulasi dosis radiasi untuk setiap pekerja radiasi.



Gambar 1. Aplikasi PANDORA

Berdasarkan hasil obesrvasi yang dilakukan selama kurang lebih 3 bulan dan pengisian kuesioner terhadap 28 pekerja radiasi di Fasilitas Radioterapi RSUD Dr. H. Abdul Moeloek mengenai penerapan sistem pencatatan dosis radiasi berbasis digital, dapat diinterpretasikan menggunakan skala *Liekert* (STS : Sangat Tidak Setuju, TS : Tidak Setuju, N : Netral, S : Setuju, SS : Sangat Setuju). Distribusi responden berdasarkan profesi Dokter Spesialis berjumlah 2 orang (7.1%), Radiografer berjumlah 12 orang (42.9%), Fisikawan Medis berjumlah 3 orang (10.7%), Perawat berjumlah 6 orang (21.4%), Petugas Keamanan berjumlah 2 orang (7.1%), Staf Administrasi berjumlah 3 orang (10.7%). Berikut rekapitulasi hasil pengisian kuisisioner yang telah di berikan.

Tabel 1. Penilaian Kemudahan Penggunaan

Pernyataan	STS (%)	TS (%)	N (%)	S (%)	SS (%)
Sistem digital ini mudah dipelajari dan dioperasikan.	0	3.6	10.7	64.3	21.4
Tampilan antarmuka (interface) sistem jelas dan intuitif.	0	7.1	14.3	57.1	21.4
Proses input data dosis radiasi ke dalam sistem cepat dan efisien.	3.6	10.7	21.4	50.0	14.3
Saya merasa percaya diri dalam menggunakan sistem ini tanpa banyak bantuan.	0	3.6	7.1	60.7	28.6

Sebagian besar pekerja radiasi (lebih dari 85% memilih setuju (S) dan sangat setuju (SS) untuk pertanyaan 1 dan 4) merasa sistem yang di buat ini mudah dipelajari, dioperasikan, dan mereka merasa percaya diri dalam menggunakannya. Tampilan antarmuka juga dinilai cukup jelas dan intuitif oleh mayoritas (78.5% gabungan S dan SS). Namun, ada sebagian kecil (sekitar 14.3%) yang merasa proses input data kurang cepat dan efisien, serta sebagian (sekitar 21.4%) bersikap netral terhadap kecepatan input. Hal ini bisa menjadi area perbaikan, seperti yang juga terungkap dalam umpan balik kualitatif mengenai kelambatan sistem pada jam sibuk dikarenakan koneksi internet yang kurang stabil.

Tabel 2. Penilaian Manfaat dan Efektifitas

Pernyataan	STS (%)	TS (%)	N (%)	S (%)	SS (%)
Sistem digital meningkatkan akurasi pencatatan dosis radiasi dibandingkan metode manual.	0	0	7.1	53.6	39.3
Sistem ini memudahkan saya dalam mengakses riwayat data dosis radiasi pribadi.	0	0	3.6	46.4	50.0
Sistem ini membantu dalam pemantauan dosis radiasi secara berkala.	0	3.6	7.1	50.0	39.3
Meningkatkan efisiensi kerja saya terkait pencatatan dosis.	3.6	7.1	17.9	53.6	17.9
Sistem ini berkontribusi pada peningkatan budaya keselamatan radiasi.	0	0	10.7	57.1	32.1

Manfaat dari sistem ini sangat dirasakan oleh para pekerja. Peningkatan akurasi pencatatan dosis (92.9% S/SS), kemudahan akses riwayat dosis pribadi (96.4% S/SS), dan bantuan dalam pemantauan dosis berkala (89.3% S/SS) mendapatkan respons yang sangat positif. Kontribusi terhadap peningkatan budaya keselamatan radiasi juga diakui oleh mayoritas (89.2% S/SS). Efisiensi kerja terkait pencatatan dosis juga dinilai meningkat oleh sebagian besar responden (71.5% S/SS), dan memudahkan dalam melakukan penentuan nilai batas dosis bagi pekerja radiasi dan lingkungan sekitar, akan tetapi meskipun secara garis besar memiliki dampak positif tidak bisa dipungkiri terdapat sedikit kekurangan ada sekitar 10.7% yang tidak setuju atau sangat tidak setuju, yang mungkin berkaitan dengan isu gangguan sistem pada jam sibuk disebabkan karena koneksi jaringan internet yang kurang stabil serta adaptasi individu dalam penggunaan sistem tersebut.

Tabel 3. Penilaian Dukungan dan Kendala

Pernyataan	STS (%)	TS (%)	N (%)	S (%)	SS (%)
Pelatihan yang diberikan untuk penggunaan sistem ini sudah memadai.	3.6	14.3	25.0	42.9	14.3
Saya pernah mengalami kendala teknis saat menggunakan sistem.	7.1	21.4	17.9	39.3	14.3
Dukungan teknis (IT support) mudah dihubungi dan responsif ketika ada masalah.	7.1	17.9	32.1	32.1	10.7

Meskipun mayoritas (57.2% S/SS) merasa pelatihan sudah memadai, ada persentase yang cukup signifikan (17.9% TS/STS dan 25% Netral) yang merasa pelatihan kurang atau netral. Ini sejalan dengan saran untuk pelatihan lanjutan. Lebih dari separuh responden (53.6% S/SS untuk pertanyaan pernah mengalami kendala teknis melaporkan pernah mengalami kendala teknis. Umpan balik kualitatif menyebutkan sistem lambat, sesi login cepat habis, dan ketergantungan pada koneksi internet. Penilaian terhadap dukungan teknis terbagi hanya sekitar 42.8% yang merasa dukungan teknis mudah dihubungi dan responsif, sementara sekitar 25% merasa sebaliknya, dan 32.1% bersikap netral. Ini menunjukkan area yang perlu perhatian lebih untuk memastikan pengguna mendapatkan bantuan yang cepat dan efektif.

Secara umum, dari hasil penelitian penerapan sistem pencatatan dosis radiasi berbasis digital diterima dengan baik oleh mayoritas pekerja radiasi. Hal ini terlihat dari tingginya persentase responden yang menyatakan setuju (S) atau sangat setuju (SS) terhadap kepuasan keseluruhan (85.7%) dan rekomendasi untuk penggunaan berkelanjutan (92.9%). Ini menunjukkan bahwa sistem dianggap memberikan nilai tambah yang signifikan. Namun ada beberapa kekurangan yang bersifat minor dan dapat diperbaiki secara langsung dengan cara membuat rekomendasi untuk penyediaan koneksi jaringan internet yang memadai dan melakukan edukasi dan penjelasan kepada setiap individu yang kurang paham mengenai penggunaan sistem pencatatan tersebut.

SIMPULAN

Penerapan sistem pencatatan dosis radiasi berbasis digital di Fasilitas Radioterapi RSUD Dr. H. Abdul Moeloek secara, dari hasil penelitian penerapan sistem pencatatan dosis radiasi berbasis digital diterima dengan baik oleh mayoritas pekerja radiasi. Hal ini terlihat dari tingginya persentase responden yang menyatakan setuju (S) atau sangat setuju (SS) terhadap kepuasan keseluruhan (85.7%) dan rekomendasi untuk penggunaan berkelanjutan (92.9%). Ini menunjukkan bahwa sistem dianggap memberikan nilai tambah yang signifikan berhasil dan memberikan dampak positif bagi sebagian besar pekerja radiasi, terutama dalam hal akurasi data, kemudahan akses informasi, dan peningkatan budaya keselamatan. Namun, terdapat beberapa aspek teknis dan dukungan yang perlu dioptimalkan seperti kinerja sistem, dan responsivitas dukungan teknis untuk memaksimalkan manfaat dan kepuasan pengguna secara menyeluruh.

Rekomendasi dari pengguna untuk pengembangan fitur juga patut dipertimbangkan untuk keberlanjutan dan peningkatan kualitas sistem di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Alyami, J., & Nassef, M. H. (2022). Assessment of Diagnostic Radiology Facilities Technical Radiation Protection Requirements in KSA. *Applied Sciences*, 12(14), 7284. <https://doi.org/10.3390/app12147284>

Aminudin, M., Stefanus, M., Sambari, R. R., & Pamungkas, N. (n.d.). *IRADIATOR KARET ALAM (IRKA)*.

Dina Aulya, A., Wati, R., Za, M., Diploma, P., Ilmu Kesehatan, F., & Yogyakarta, A. (2024). *Kepatuhan petugas radiasi terhadap penggunaan thermoluminescence dosimeter (TLD) di instalasi radiologi diagnostik RS TK III dr. soetarto* (Vol. 2).

Hastuti, P., Nasri, S. M., & Noerwarsana, A. D. (2021). Analisis Kompetensi Petugas Proteksi Radiasi di Fasilitas Radiologi Diagnostik dan Intervensional dari Perspektif Inspektur Keselamatan Nuklir – BAPETEN. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)*, 7(2), 114–120. <https://doi.org/10.31983/jimed.v7i2.7056>

Hidayat, R., Mahmuda, D., Nurjannah, J., Program, H., Radiodiagnostik, S., Radioterapi, D., Tinggi, S., & Kesehatan Pertamedika, I. (n.d.). Enhancing Radiation Safety in Radiotherapy: A Phenomenological Approach to Challenges and Solutions from Healthcare Workers’ Perspectives. *Journal of Nursing and Health*

- Science.
<https://doi.org/10.58730/jnhs.v3i1.167>
- Kasmawan, S., & Irhas, I. G. A. (2024). Analisis Laju Dosis Radiasi Neutron Pada Pekerja Radiasi Menggunakan Surveymeter di Instalasi Radioterapi. *KAPPA JOURNAL Physics & Physics Education*. M, 8(3), 326–330.
<https://doi.org/10.29408/kpj.v8i3.27296>
- Pohan, M. Y., Siregar, Z., Prodi, P., Elektromedis, T., Tinggi, S., Kesehatan, I., & Sudama, B. (2022). *Analisa Paparan Radiasi Pada Instalasi Radiologi di Rumah Sakit Islam Malahayati Medan Tahun 2021* (Vol. 6, Issue 1).
- Publikasi, N. (n.d.-a). *ANALISIS TINGKAT KEPATUHAN RADIOGRAFER TERHADAP PENGGUNAAN ALAT MONITORING DOSIS PERSONAL DI INSTALASI RADIOLOGI [STUDI LITERATUR] THE ANALYSIS OF RADIOGRAPHER COMPLIANCE LEVEL IN USING PERSONAL DOSE MONITORING EQUIPMENT IN RADIOLOGICAL INSTALLATION: A LITERATURE STUDY*.
- Publikasi, N. (n.d.-b). *THE IMPLEMENTATION OF RADIATION PROTECTION REQUIREMENTS IN RADIOLOGY INSTALLATIONS: A LITERATURE STUDY*.
- Rahman, H., Harjanto, J., Nicholaus Mawar, R., Sutrisno, A., & Ilmi, H. (2023). BEST PRACTICE PERAN TIM PETUGAS PROTEKSI RADIASI (PPR) DALAM IMPLEMENTASI KESELAMATAN RADIASI DI MANDAYA ROYAL HOSPITAL PURI. *Prosiding Seminar Si-INTAN*, 3(1), 133–139.
<https://doi.org/10.53862/SSI.v3.092023.023>
- Roo'in Mas'uul, A., Putro, W. M. C., Marlina, D., Budiyo, T., & Handoyo, J. E. (2024). EVALUASI PENERIMAAN DOSIS RADIASI PADA PEKERJA RADIASI DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD WONOSARI. *Kaunia: Integration and Interconnection Islam and Science Journal*, 19(2), 43–49.
<https://doi.org/10.14421/kaunia.4243>
- Tandon, P., Prakash, D., Kheruka, S. C., & Bhat, N. N. (2022). Personnel Monitoring and Radiation Protection Survey in Nuclear Medicine. In *Radiation Safety Guide for Nuclear Medicine Professionals* (pp. 107–117). Springer Nature Singapore.
https://doi.org/10.1007/978-981-19-4518-2_11
- Winarno, W. (2021). Radioterapi Kanker Cervix Dengan Linear Accelerator (LINAC). *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 23(2), 75.
<https://doi.org/10.20473/jbp.v23i2.2021.75-86>