

**ANALISIS PENGULANGAN FOTO RONTGEN PADA MODALITAS  
DIGITAL RADIOGRAPHY DI INSTALASI RADIOLOGI  
DI RSUD MUNTILAN**

**Ayu Nur Vita Sari<sup>1\*</sup>, Arnefia Mei Yusnida<sup>2</sup>, Muhammad Fakhrurreza<sup>3</sup>**

Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : ayunurvitasisari01@gmail.com

**ABSTRAK**

*Digital Radiography (DR) adalah teknologi pencitraan radiologi yang memungkinkan pengambilan gambar sinar-X tanpa menggunakan kaset, sehingga mempercepat alur kerja, meningkatkan kualitas gambar, dan pelayanan pasien. Namun, pengulangan foto rontgen masih dapat terjadi akibat berbagai kesalahan teknis seperti gambar terpotong, posisi pasien yang tidak tepat, artefak, blur akibat gerakan, kolimasi yang kurang tepat, serta pengaturan eksposi yang tidak optimal. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 129/Menkes/SK/II/2008, batas maksimal pengulangan pemeriksaan radiologi adalah  $\leq 2\%$ , lebih rendah dari standar internasional sebesar 4–6%. Di RSUD Muntilan, belum pernah dilakukan analisis terhadap tingkat pengulangan pemeriksaan radiologi menggunakan DR. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase pengulangan foto rontgen dan mengidentifikasi faktor penyebabnya. Penelitian dilakukan secara kuantitatif melalui analisis database DR dari bulan November 2024 hingga Januari 2025. Hasil menunjukkan angka pengulangan melebihi batas nasional, yaitu 5,89% di bulan November, 6,14% di bulan Desember, dan 5,6% di bulan Januari, dengan rata-rata 5,87%. Faktor utama penyebab pengulangan adalah gambar terpotong (219 kasus), posisi pasien tidak tepat (77 kasus), dan artefak (37 kasus). Hasil ini menunjukkan perlunya peningkatan prosedur teknis, pelatihan petugas radiologi, serta komunikasi yang lebih baik dengan pasien untuk meminimalkan paparan radiasi berulang. Penguatan jaminan mutu dan tindakan korektif sangat diperlukan untuk meningkatkan mutu layanan radiologi secara keseluruhan.*

**Kata kunci** : faktor-faktor, pengulangan foto, persentase

**ABSTRACT**

*Digital Radiography (DR) is a radiological imaging technology that enables the capture of X-ray images without the use of cassettes, resulting in faster workflow, better image quality, and improved patient service. Despite these advantages, image repetition can still occur due to various technical errors, such as cut-off images, improper patient positioning, artifacts, motion blur, incorrect collimation, and suboptimal exposure settings. According to the Decree of the Indonesian Minister of Health No. 129/Menkes/SK/II/2008, the maximum allowable repeat rate for radiographic examinations is  $\leq 2\%$ , which is stricter than the international standard of 4–6%. At RSUD Muntilan, no prior analysis had been conducted on the repeat rate of radiographic examinations using DR. Therefore, this study aimed to determine the percentage of repeated X-ray images and identify the contributing factors. The research was conducted using a quantitative approach by analyzing the DR database from November 2024 to January 2025. The results showed that the repeat rates exceeded the national standard, with 5.89% in November, 6.14% in December, and 5.6% in January, resulting in an average of 5.87%. The main causes of repetition were cut-off images (219 cases), incorrect patient positioning (77 cases), and artifacts (37 cases). These findings indicate the need for improved technical protocols, enhanced radiographer training, and better communication with patients to minimize repeat exposures. Strengthening quality assurance and implementing corrective actions are essential to reduce unnecessary radiation and enhance the overall quality of radiology services.*

**Keywords** : contributing factors, repeat images, percentage

**PENDAHULUAN**

Pelayanan radiologi merupakan bagian integral dari sistem kesehatan yang diatur oleh Undang-Undang Dasar 1945 dan Undang-Undang No. 23 Tahun 1992, yang menegaskan

bahwa kesehatan adalah hak dasar setiap warga negara. Dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan pelayanan kesehatan, pelayanan radiologi harus memberikan layanan berkualitas melalui teknologi pencitraan seperti sinar-X, CT scan, MRI, dan USG, yang membantu dalam diagnosis, pemantauan, dan perawatan berbagai kondisi medis. Teknologi ini memungkinkan dokter untuk mendeteksi gangguan, penyakit, atau cedera di dalam tubuh manusia. Untuk memastikan kualitas pelayanan di bidang radiologi, diterapkan program Jaminan Mutu (*Quality Assurance - QA*) dan Jaminan Mutu (*Quality Control - QC*) dengan tujuan mencapai hasil diagnosis yang optimal. QA adalah program manajemen yang berfokus pada peningkatan kualitas pelayanan pasien melalui pengumpulan dan evaluasi data sistematis, mencakup pemilihan pasien, manajemen, kebijakan, dan prosedur departemen. Program ini juga menekankan pendidikan pelayanan dan ketepatan waktu dalam interpretasi gambar, dengan perhatian pada faktor manusia yang mempengaruhi kualitas. Sementara itu, QC adalah bagian dari QA yang berfokus pada teknik untuk memantau dan menjaga elemen teknis yang mempengaruhi kualitas gambar, terkait dengan instrumentasi dan peralatan (Papp, 2018).

Perkembangan modalitas pencitraan radiografi digital, khususnya *Digital Radiography* (DR), diharapkan dapat meningkatkan akses dan kualitas layanan dalam bidang radiologi. DR adalah sistem teknologi pencitraan yang tidak memerlukan kaset atau *image receptor*, melainkan menggunakan perangkat sumber sinar-X dan detektor sinar-X untuk menghasilkan gambar digital (Muh Putra. dkk, 2024). Teknologi ini menggantikan metode konvensional dan menawarkan keunggulan seperti pengurangan angka pengulangan gambar, serta peningkatan efisiensi dan efektivitas pelayanan, karena *imaging plate* dapat digunakan berulang kali dan memungkinkan manipulasi citra untuk mengatasi kesalahan eksposi. Meskipun *Digital Radiography* (DR) memungkinkan manipulasi citra sebelum dicetak, masih ada kemungkinan pengulangan pemeriksaan akibat gambar yang buruk. Faktor-faktor penyebab pengulangan tersebut termasuk posisi gambar yang tidak tepat dan area yang terlalu kecil, yang dapat mengakibatkan objek gambar terpotong. Kesalahan ini dapat menghasilkan radiograf yang tidak mendukung diagnosis. Untuk mengatasi masalah ini, Instalasi Radiologi yang menggunakan DR disarankan untuk melakukan analisis pengulangan foto (*repeat analysis*), yaitu proses sistematis untuk mengkategorikan citra yang diulang dan mengidentifikasi penyebabnya, sehingga pengulangan dapat diminimalkan atau dihilangkan (Papp, 2018; Chafidh, 2018; Sayuti, 2020; Sabilonnaja, 2024; Ikko, 2015; Artitin 2022; Wakhusna, 2022; Rryan, 2021; Masni, 2023).

Di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan, telah menggunakan sistem Digital Radiography (DR), dengan rata-rata jumlah pasien yang datang setiap hari berkisar antara 40 hingga 50 orang untuk menjalani pemeriksaan radiologi. Meskipun telah menggunakan sistem DR yang memiliki kemampuan manipulasi citra dan efisiensi kerja, masih ditemukan adanya pengulangan pemeriksaan radiologi setiap bulannya. Hal ini menunjukkan perlunya dilakukan repeat analysis untuk mengurangi jumlah pengulangan dan mencegah pemberian dosis radiasi yang berlebihan kepada pasien. Menurut Papp (2018), batas toleransi pengulangan pemeriksaan radiologi yang diperbolehkan adalah antara 4% hingga 6%, sedangkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 129/Menkes/SK/II/2008 menetapkan batas maksimal pengulangan  $\leq 2\%$  (Rryan, 2021). Adapun faktor-faktor penyebab pengulangan citra meliputi kesalahan posisi pasien, objek yang terpotong, faktor eksposi yang tidak tepat, serta adanya artefak, yang tetap dapat terjadi meskipun telah menggunakan sistem DR.

Di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan belum pernah dilakukan analisis pengulangan foto rontgen, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar persentase pengulangan foto rontgen yang terjadi serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya pengulangan tersebut..

## METODE

Metode penelitian ini dilakukan dengan cara pengumpulan data secara langsung melalui sistem *Digital Radiography* (DR) yang digunakan di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan. Proses pengumpulan data dimulai dengan membuka laptop yang terhubung dengan sistem DR, menyalakan laptop, masuk menggunakan username dan password, kemudian mengakses bagian *worklist* untuk melihat daftar pasien, kemudian melakukan *scroll* ke bagian paling bawah untuk menemukan nama pasien dengan tanggal pemeriksaan yang sudah lama. Selanjutnya, setiap nama pasien diklik satu per satu untuk mengecek apakah terdapat pengulangan foto rontgen. Jika ditemukan pengulangan, faktor penyebabnya diidentifikasi dan dicatat berapa kali foto yang diulang didalam tabel, serta dikonfirmasi kepada radiografer terkait untuk memastikan keakuratannya. Langkah-langkah tersebut diulang untuk seluruh data pasien dalam rentang waktu penelitian, yaitu selama tiga bulan.

Setelah seluruh data terkumpul, peneliti melakukan analisis kuantitatif untuk mengetahui total pengulangan, menghitung persentase pengulangan dari total pemeriksaan, serta mengelompokkan pengulangan berdasarkan kategori penyebab. Data yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan faktor-faktor penyebab pengulangan, seperti kesalahan posisi pasien, objek terpotong, kesalahan eksposi, serta artefak. Data yang telah diklasifikasikan kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat pengulangan pemeriksaan foto rontgen menggunakan dua rumus utama. Pertama, untuk menghitung angka pengulangan foto rontgen dalam satu bulan digunakan rumus:  $(\text{Jumlah Pengulangan} \div \text{Jumlah Pemeriksaan Keseluruhan}) \times 100\%$ , yang memberikan persentase total pengulangan dari seluruh pemeriksaan yang dilakukan selama periode tersebut. Kedua, untuk mengetahui kontribusi masing-masing penyebab terhadap total pengulangan, digunakan rumus:  $(\text{Jumlah Pengulangan per Kategori} \div \text{Total Jumlah Pengulangan}) \times 100\%$ , yang menunjukkan persentase pengulangan berdasarkan kategori kesalahan, seperti posisi pasien yang salah, gambar terpotong, artefak, atau kesalahan eksposi. Analisis ini penting sebagai dasar evaluasi dan perbaikan prosedur pelayanan radiologi. Data yang telah dihitung dan diolah akan dibandingkan dengan batas toleransi yang sudah ditetapkan oleh Permenkes No. 129 Tahun 2008, yaitu  $\leq 2\%$ . Penyajian data akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

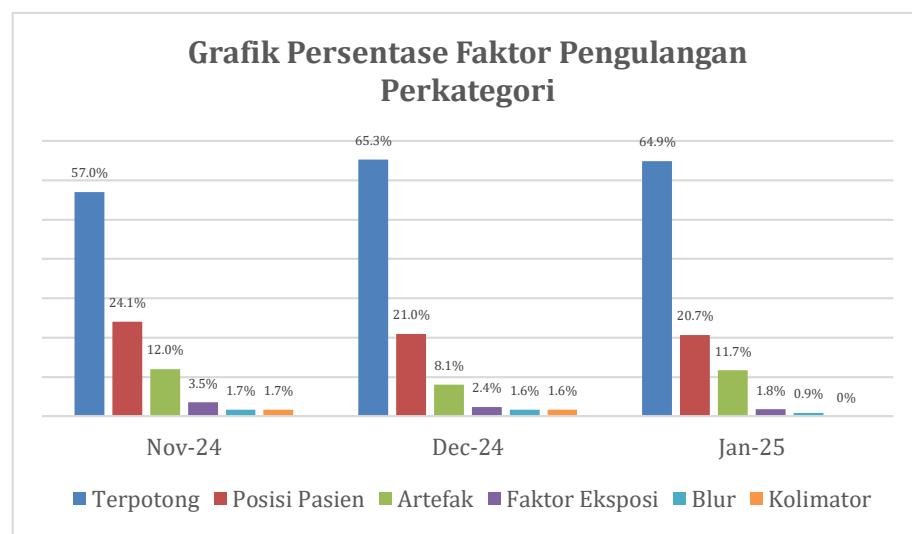
## HASIL

**Tabel 1. Pengulangan Foto Rontgen pada Bulan November 2024 Hingga Januari 2025 di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan**

<b>Pengulangan Foto Rontgen Pada Bulan November 2024 hingga Januari 2025 di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan</b>			
<b>Bulan</b>	<b>Jumlah Proyeksi</b>	<b>Jumlah Proyeksi yang Diulang</b>	<b>Persentase</b>
November 2024	1.967	116	5,89%
Desember 2024	2.018	124	6,14%
Januari 2025	1.959	111	5,6%

**Tabel 2. Faktor Penyebab Pengulangan Foto Rontgen pada Bulan November 2024 Hingga Januari 2025 di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan**

<b>Faktor Penyebab Pengulangan Foto Rontgen</b>			
<b>Faktor Penyebab</b>	<b>November 2024</b>	<b>Desember 2024</b>	<b>Januari 2025</b>
Terpotong	66	81	72
Posisi Pasien	28	26	23
Artefak	14	10	13
Faktor Eksposi	4	3	2
Blur	2	2	1
Kolimator	2	2	-
<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>124</b>	<b>111</b>



Gambar 1. Grafik Persentase Faktor Pengulangan Foto Rontgen Perkategori di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan

## PEMBAHASAN

Berdasarkan dari tabel 1, angka persentase pengulangan foto rontgen pada bulan November 2024 pengulangan foto sebanyak 116 kali dengan jumlah proyeksi sebanyak 1.967 angka persentase pengulangan foto sebanyak 5,89%, pada bulan Desember 2024 pengulangan foto sebanyak 124 kali dengan jumlah proyeksi sebanyak 2.018 angka persentase pengulangan foto sebanyak 6,14%, pada bulan Januari 2025 pengulangan foto sebanyak 111 kali dengan jumlah proyeksi sebanyak 1.959 angka persentase pengulangan foto sebanyak 6,14%. Angka persentase tersebut lebih besar dari standar yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa persentase pengulangan foto rontgen di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan melewati dari batas standar. Angka penolakan menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor:129/Menkes/SK/II/2008 tentang standar minimal rumah sakit menyatakan tingkat penolakannya sebesar  $\leq 2\%$ , artinya pengulangan foto rontgen yang terjadi di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan  $\geq 2\%$ . Sedangkan pengulangan yang diperbolehkan menurut Papp (2018) adalah 4% hingga 6%, artinya tingkat pengulangan foto rontgen di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan masih berada dalam batas toleransi menurut standar internasional, tetapi sudah melebihi batas maksimal yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan RI.

Berdasarkan tabel 2. faktor penyebab dan gambar 1. grafik persentase, data pengulangan foto rontgen selama November 2024 hingga Januari 2025, faktor penyebab utama yang paling dominan adalah gambar terpotong, dengan jumlah kasus tertinggi pada Desember 2024 sebanyak 81 kasus, menunjukkan masih sering terjadi kesalahan teknis dalam pengambilan gambar sehingga ada bagian anatomi yang terpotong. Kesalahan posisi pasien menjadi penyebab kedua terbanyak dari pengulangan foto, dengan kecenderungan menurun dari 28 kasus di bulan November menjadi 23 kasus pada Januari. Artefak juga menjadi penyebab pengulangan yang cukup sering terjadi, dengan jumlah kasus yang bervariasi antara 10 hingga 14 kasus per bulan, kemungkinan disebabkan oleh benda asing. Sementara itu, faktor seperti eksposur, gambar blur, dan kolimator menunjukkan jumlah kasus yang lebih rendah, dengan masing-masing menunjukkan perbaikan bertahap, terutama kolimator yang tidak lagi tercatat sebagai penyebab pada Januari.

Secara keseluruhan, jumlah pengulangan tertinggi tercatat pada bulan Desember sebanyak 124 kasus, yang mengindikasikan perlunya evaluasi menyeluruh serta penguatan prosedur teknis, khususnya dalam penentuan area anatomi dan penempatan pasien, guna meningkatkan mutu pelayanan radiologi dan meminimalkan paparan radiasi berulang pada pasien. Berdasarkan hasil wawancara dengan tiga radiografer di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan,

diketahui bahwa pengulangan foto rontgen masih terjadi meskipun frekuensinya tidak terlalu tinggi. Radiografer (1) menyampaikan bahwa "standar mutu foto rontgen saat ini meningkat karena sudah menggunakan sistem digital.". Meskipun RSUD Muntilan sudah menggunakan standar pelayanan radiologi yang tinggi, seperti penggunaan alat DR dan menjalankan sistem QA dan QC, tetapi masih terjadi kendala dalam mengurangi jumlah pengulangan foto rontgen. Hal ini biasanya terjadi karena faktor teknis atau kesalahan dari petugas, seperti posisi pasien yang kurang tepat atau bagian tubuh yang tidak terekam seluruhnya. Tetapi bukan berarti kualitas pelayanan di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan kurang baik, melainkan dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk terus meningkatkan ketepatan prosedur, kualitas pelayanan, serta komunikasi antara petugas dan pasien. Dengan dedikasi yang tinggi terhadap kualitas pelayanan, Instalasi Radiologi RSUD Muntilan memiliki potensi besar untuk terus berkembang dan meningkatkan mutu pemeriksaan sesuai standar nasional.

## KESIMPULAN

Persentase pengulangan foto rontgen pada modalitas *Digital Radiography* di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan dari bulan November 2024-Januari 2025 sebesar 5,87%. Maka didapat jumlah repeat perperiode sebanyak 5,87% angka ini telah melebihi batas toleransi penolakan yang ditetapkan Menteri Kesehatan Nomor: 129/Menkes/SK/II/2008. Faktor penyebab pengulangan foto rontgen pada modalitas *Digital Radiography* di Instalasi Radiologi RSUD Muntilan yang sering terjadi, yaitu objek terpotong dengan jumlah kasus 219, posisi pasien dengan jumlah kasus 77 , artefak dengan jumlah kasus 37.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada dosen pembimbing, dosen penguji, seluruh dosen Radiologi UNISA Yogyakarta, serta pihak RSUD Muntilan yang telah membantu proses penelitian ini. Terimakasih juga kepada orang tua, keluarga, dan sahabat yang selalu memberikan dukungan penuh. Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah SWT.

## DAFTAR PUSTAKA

- Artitin, C., Widia, S., & Nansih, A. (2022). Analisis Pengulangan (*Repeat*) Radiograf Di Unit Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Mohammad Natsir Solok. *Jurnal Teras Kesehatan*, 5(22), 4-5.
- Atkinson, S., Neep, M., & Starkey, D. (2020). *Reject rate analysis in digital radiography: an Australian emergency imaging department case study*. *Journal of medical radiation sciences*, 67(1), 72-79.
- Chafidhi, A., Suraningsih, N., & Budiwati, T. (2018). Analisis Pengulangan Citra Digital Dengan Menggunakan Digital Radiography Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Waluyo Surakarta. *RadX: Jurnal Ilmiah Radiologi*, 3(2).
- DELIMA, M. (2022). Studi *Literatur Repeat Analysis* Citra Radiologi
- Fajarrisetyo, I. J., Nurcahyo, P. W., & Aryani, A. I. (2015). Analisis Penolakan dan Pengulangan Citra Radiografi pada Modalitas *Computed Radiography* AGFA CR 35-X di Instalasi Radiologi RSUD DR. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)*, 1(2), 78-81.
- Mukmin, A. (2024, October). Studi Pengulangan Citra Digital Pada Modalitas *Digital Radiography* Di Instalasi Radiologi RSUD Wonosari. In Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas' Aisyiyah Yogyakarta (Vol. 2, pp. 1595-1600).

- Papp, J. (2018). *Quality Management in the Imaging Sciences E-Book: Quality Management in the Imaging Sciences E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2020. Tentang Keselamatan Radiasi Pada Penggunaan Pesawat Sinar-X Dalam Radiologi Diagnostik Dan Intervensional
- Pratama, R., Istiqomah, A. N., Rad, S. T., Zen, T. F., & ST, S. (2021). Studi Literatur Pada *Repeat Film Analysis* Di Instalasi Radiologi.
- Republik Indonesia. (2008). PERMENKES No.129 Tahun 2008 Tentang Pedoman Jaminan Mutu (*Quality Assurance*) Kejadian Kegagalan Pelayanan Rontgen. Jakarta : Kemenkes.
- Sabilonnaja, M. P., Liscyaningsih, I. A. N., & Utami, A. P. (2024, October). Analisis pengulangan citra digital dengan menggunakan *digital radiography* di Instalasi Radiologi RSUD dr. R Soetijono Blora. In Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas' Aisyiyah Yogyakarta (Vol. 2, pp. 2130-2135).
- Sayuti, A. (2020). Analisa Pengulangan (*REPEAT*) Citra Radiografi Di Unit Radiologi Rumah Sakit Awal Bros Panam Pekanbaru (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS AWAL BROS).
- Wakhusna, A. N., Liscyaningsih, I. A. N., Rad, S. T., & Za'im, M. (2023). Studi kasus pengulangan foto rontgen pasien pediatrik pada modalitas *computed radiography* (CR) di RSUD Dr. R Soetijono Blora (Doctoral dissertation, Universitas' Aisyiyah Yogyakarta).
- Yoshandi, T. M., Sayuti, A., & Bisra, M. (2020). Analisa Pengulangan (*Repeat*) Citra Radiografi Di Unit Radiologi Rumah Sakit Awal Bros Panam Pekanbaru. *Journal of Hospital Administration and Management* (JHAM), 1(2), 11-14.