

ANALISIS PENGULANGAN FOTO (*REPEAT*) DI INSTALASI RADIOLOGI RS PKU MUHAMMADIYAH KARANGANYAR

Vera Noufalia Athani¹, Dina Widyasari², Arnefia Mei Yusnida³

^{1,2,3} Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Email : 1veraathani@gmail.com, 2dinawidyasari20@gmail.com,
3arnefiameiyusnida@gmail.com

ABSTRAK

Analisis pengulangan foto (*repeat*) dilakukan untuk mengetahui penyebab dan meminimalisir kejadian serupa di masa mendatang. Mengingat analisis ini belum pernah dilakukan di RS PKU Muhammadiyah Karanganyar, maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan seberapa besar tingkat pengulangan citra dan faktor penyebabnya. Adapun faktor-faktor penyebab pengulangan radiografi meliputi pergerakan pasien, posisi pasien, benda asing (*artefak*), masalah peralatan, faktor eksposi, dan objek terpotong. Penelitian kuantitatif deskriptif ini dilaksanakan di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar dari 24 Agustus hingga 24 November 2024. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi, dan wawancara terhadap radiografer. Data yang diperoleh kemudian dikelompokkan berdasarkan faktor-faktor penyebab pengulangan dan dihitung menggunakan metode yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil observasi, tingkat pengulangan foto selama tiga bulan menunjukkan hasil sebagai berikut: satu bulan pertama 1,35% (24 dari 1.774 pemeriksaan), pada bulan kedua 1,30% (23 dari 1.774 pemeriksaan), dan pada bulan ketiga 1,43% (21 dari 1.464 pemeriksaan). Dari total 5.012 pemeriksaan, tingkat pengulangan foto di RS PKU Muhammadiyah Karanganyar tidak melebihi batas toleransi. Adapun penyebab utamanya adalah kesalahan memposisikan pasien dengan persentase 39,71% dan objek terpotong sebesar 23,53%.

Kata kunci: *repeat, radiografi, citra*

ABSTRACT

Analysis of repeat radiographic examinations is performed to identify causes and minimize similar incidents in the future. Given that this analysis has never been conducted at PKU Muhammadiyah Karanganyar Hospital, a study was needed to determine the repeat rate and its causative factors. The factors contributing to radiographic repeats include patient movement, patient positioning, foreign objects (artifacts), equipment issues, exposure factors, and cut-off objects. This descriptive quantitative study was conducted at the Radiology Installation of PKU Muhammadiyah Karanganyar Hospital from August 24 to November 24, 2024. Data were collected through observation, documentation, and interviews with radiographers. The gathered data were then categorized based on the causes of repeats and calculated using established methods. Based on the observations, the repeat rate over three months showed the following results: the first month was 1.35% (24 out of 1,774 examinations), the second month was 1.30% (23 out of 1,774 examinations), and the third month was 1.43% (21 out of 1,464 examinations). Out of a total of 5,012 examinations, the repeat rate at PKU Muhammadiyah Karanganyar Hospital did not exceed tolerance limits. The main causes were patient positioning errors (39.71%) and cut-off objects (23.53%).

Keywords: *repeat, radiography, image*

PENDAHULUAN

Radiologi diagnostik merupakan salah satu pilar fundamental dalam praktik kedokteran modern, berfungsi sebagai "mata" bagi para klinisi untuk dapat melihat ke dalam tubuh manusia tanpa melalui prosedur invasif. Ilmu ini secara spesifik berfokus pada proses pembuatan gambar atau pencitraan berbagai organ dan struktur tubuh guna membantu menegakkan diagnosis, memantau perkembangan penyakit, dan memandu tindakan medis (Hantari, 2021). Secara teknis, bidang radiologi memanfaatkan dua jenis radiasi utama, yaitu radiasi pengion (seperti sinar-X dan CT-scan) dan radiasi non-pengion (seperti MRI dan USG), yang secara garis besar terbagi menjadi dua cabang utama: *radiodiagnostik* untuk tujuan diagnosis dan *radioterapi* untuk tujuan terapi atau pengobatan (Yoshandi et al., 2020). Mengingat bahwa keputusan klinis yang sangat krusial seringkali bergantung pada kualitas dan akurasi gambar radiografi yang dihasilkan, maka setiap aspek dalam pelayanan radiologi, mulai dari prosedur hingga teknologi yang digunakan, harus dioperasikan dengan standar kualitas dan keamanan yang setinggi mungkin (Aryani et al., 2024; Halim et al., 2025).

Seiring dengan perkembangan teknologi, proses pencitraan radiografi telah berevolusi dari sistem konvensional berbasis film menjadi sistem digital yang lebih canggih. Salah satu teknologi yang menjadi jembatan penting dalam transisi ini dan masih banyak digunakan adalah *Computed Radiography (CR)*. Sistem *CR* bekerja dengan memanfaatkan sebuah kaset khusus yang berisi *Imaging Plate (IP)* yang dilapisi oleh *Photostimulable Phosphor (PSP)* untuk menangkap data gambar dari paparan sinar-X. Setelah proses eksposi, kaset ini kemudian dimasukkan ke dalam sebuah alat pembaca (*Imaging Plate Reader*) di mana seberkas sinar laser akan memindai IP tersebut, merangsang fosfor untuk melepaskan energi cahaya yang kemudian dikonversi menjadi sinyal digital. Sinyal inilah yang selanjutnya diolah oleh komputer untuk menghasilkan sebuah citra radiografi dalam format digital standar DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*), yang memungkinkan untuk diolah lebih lanjut, disimpan, dan didistribusikan secara elektronik (Sari, 2022).

Dalam penyelenggaraan pelayanan radiologi, kondisi ideal yang harus dicapai adalah terciptanya sebuah budaya kerja yang berlandaskan pada prinsip penjaminan mutu (*Quality Assurance - QA*) dan keselamatan pasien. *QA* merupakan sebuah sistem manajemen yang komprehensif dan terstruktur, yang dirancang untuk memastikan bahwa setiap pasien menerima pelayanan kesehatan yang terbaik secara konsisten. Tujuannya adalah untuk terus-menerus meningkatkan kualitas pelayanan, yang mencakup seluruh aspek, mulai dari pemilihan dan penjadwalan pasien, teknik manajemen, penyusunan kebijakan, hingga efisiensi operasional dan interpretasi gambar yang akurat. Salah satu pilar utama dalam budaya mutu ini adalah penghormatan terhadap hak-hak pasien, sebagaimana yang diamanatkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 780/Menkes/Per/VIII/2008. Hak-hak ini meliputi hak untuk mendapatkan informasi yang lengkap, memberikan persetujuan tindakan, memperoleh pelayanan yang aman dan berkualitas, serta terjaganya kerahasiaan medis.

Untuk dapat mewujudkan budaya mutu tersebut dalam praktik sehari-hari, diperlukan serangkaian kegiatan teknis yang terukur, yang dikenal dengan istilah pengendalian kualitas (*Quality Control - QC*). *QC* merupakan bagian integral dari *QA* yang secara spesifik berfokus pada metode-metode pemantauan dan pengujian terhadap seluruh elemen teknis yang dapat memengaruhi kualitas gambar radiografi (Papp, 2019). Salah satu program *QC* yang paling fundamental dan efektif adalah program analisis pengulangan foto (*repeat analysis*). Program ini melibatkan sebuah proses yang sistematis untuk mengumpulkan, mencatat, dan menganalisis setiap gambar radiografi yang ditolak atau harus diulang. Tujuan utamanya bukanlah untuk mencari kesalahan individu, melainkan untuk mengidentifikasi pola dan akar penyebab terjadinya pengulangan, sehingga dapat dirumuskan sebuah tindakan perbaikan yang

tepat sasaran. Penerapan program *QA/QC* yang baik menjadi sangat penting untuk dapat menekan angka hasil radiografi yang buruk dan jumlah pengulangan yang tidak perlu (Hanafi et al., 2025; Iramanda, 2021).

Pentingnya untuk meminimalkan angka pengulangan foto radiografi tidak hanya berkaitan dengan efisiensi, tetapi juga secara langsung menyangkut aspek keselamatan pasien dan standar pelayanan. Setiap pengulangan foto berarti memberikan dosis radiasi tambahan kepada pasien tanpa memberikan manfaat diagnostik baru, sebuah hal yang harus dihindari sebisa mungkin dalam praktik radiologi. Menyadari urgensi ini, pemerintah melalui Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/Menkes/SK/II/2008 tentang Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit, telah menetapkan sebuah standar nasional yang jelas. Dalam keputusan tersebut, disebutkan bahwa tingkat pengulangan citra radiografi yang tidak dapat dibaca atau harus diulang idealnya tidak boleh melebihi $\leq 2\%$. Standar ini menjadi sebuah tolok ukur atau *benchmark* penting bagi setiap instalasi radiologi di Indonesia untuk dapat menilai dan memantau kualitas pelayanannya, serta menjadi pendorong untuk terus melakukan upaya perbaikan secara berkelanjutan.

Namun, realitas di lapangan seringkali menunjukkan adanya kesenjangan antara standar ideal dan praktik yang sesungguhnya. Di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar, teridentifikasi sebuah kesenjangan yang signifikan dalam implementasi program pengendalian kualitas. Berdasarkan informasi awal, diketahui bahwa program analisis pengulangan foto (*repeat analysis*) belum pernah dilakukan sama sekali di instalasi tersebut. Ini berarti, meskipun pengulangan foto pasti terjadi dalam operasional sehari-hari akibat berbagai faktor—seperti pergerakan pasien saat eksposi, kesalahan dalam pemosisian, adanya benda asing (*artefak*), masalah pada peralatan, atau faktor eksposi yang tidak tepat—tidak ada sebuah sistem yang berjalan untuk mencatat, mengukur, dan menganalisis kejadian-kejadian tersebut secara sistematis. Akibatnya, pihak manajemen dan para radiografer tidak memiliki data yang objektif mengenai seberapa besar tingkat pengulangan yang terjadi dan apa saja faktor penyebab utamanya.

Ketiadaan data hasil analisis pengulangan foto di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar menjadi sebuah masalah krusial yang mendasari nilai kebaruan serta inovasi dari penelitian ini. Inovasi utamanya tidak terletak pada penemuan metode baru, melainkan pada penerapannya yang bersifat pionir dan fundamental bagi institusi tersebut. Selama ini, evaluasi terhadap efisiensi dan kualitas pemeriksaan radiografi kemungkinan besar hanya didasarkan pada asumsi atau observasi subjektif tanpa didukung oleh bukti kuantitatif yang valid. Oleh karena itu, penelitian ini akan menjadi studi analisis pengulangan foto (*repeat analysis*) pertama yang pernah dilakukan secara sistematis di rumah sakit ini, mengisi kekosongan data yang esensial dan menjadi langkah awal untuk membangun budaya sadar mutu yang berbasis data.

Penelitian ini secara praktis akan mengubah paradigma pengambilan keputusan di unit radiologi, dari yang semula bersifat perkiraan menjadi berdasarkan bukti (*evidence-based*). Dengan dilakukannya studi ini, akan dihasilkan data kuantitatif pertama yang menunjukkan secara pasti berapa persen tingkat pengulangan foto yang sebenarnya terjadi. Angka ini bukan sekadar statistik, melainkan sebuah tolok ukur kinerja yang vital. Hasil tersebut kemudian dapat dibandingkan secara langsung dengan standar nasional yang ditetapkan, yaitu tidak boleh melebihi $\leq 2\%$. Perbandingan ini akan berfungsi sebagai alat diagnostik awal untuk mengidentifikasi apakah terdapat masalah dalam prosedur, teknik, atau alur kerja, sekaligus menjadi dasar yang kuat untuk merancang program perbaikan kualitas yang terarah dan efektif di masa mendatang.

Berdasarkan latar belakang masalah mengenai pentingnya pengendalian kualitas, adanya standar nasional yang harus dipenuhi, serta teridentifikasinya kesenjangan praktik di lapangan, maka penelitian ini dirumuskan dengan tujuan yang sangat jelas dan praktis. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk melakukan "Analisis Pengulangan Foto (*repeat*) di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar". Secara lebih spesifik, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi tingkat pengulangan foto serta menganalisis faktor-faktor penyebab utama terjadinya pengulangan tersebut. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang nyata dan dapat ditindaklanjuti. Temuan penelitian akan menjadi landasan berbasis data yang sangat berharga bagi pihak manajemen rumah sakit dan staf radiologi untuk dapat merancang dan mengimplementasikan program peningkatan mutu yang terarah, efektif, dan efisien, demi meningkatkan keselamatan pasien dan kualitas pelayanan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang menerapkan metode survei. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis pengulangan foto (*repeat analysis*) pada pemeriksaan radiografi digital. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi dan menghitung persentase pengulangan foto yang terjadi setiap bulannya, menganalisis faktor-faktor penyebab utama yang mengakibatkan pengulangan tersebut, serta merumuskan solusi praktis untuk meminimalkan angka pengulangan di masa mendatang. Lokasi penelitian ditetapkan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Karanganyar. Proses pengumpulan data dilaksanakan selama periode tiga bulan, yang berlangsung dari tanggal 24 Agustus hingga 24 November 2024. Rentang waktu ini dipilih untuk memperoleh data yang cukup representatif sehingga dapat menggambarkan tren dan memberikan gambaran yang stabil mengenai tingkat efisiensi pelayanan radiologi di rumah sakit tersebut.

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menelaah data sekunder yang berasal dari catatan operasional atau arsip digital Instalasi Radiologi selama periode penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah total pemeriksaan radiografi yang dilakukan setiap bulan dan jumlah foto yang diulang atau ditolak. Setiap kasus pengulangan foto kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori penyebabnya, seperti kesalahan posisi pasien, faktor eksposur yang tidak tepat, atau pergerakan pasien. Proses analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan dua rumus statistik sederhana. Pertama, angka pengulangan foto secara keseluruhan dihitung dengan membagi jumlah total foto yang diulang dengan jumlah total seluruh foto yang diambil, kemudian hasilnya dikalikan 100%. Kedua, untuk menganalisis kontribusi setiap faktor penyebab, persentase pengulangan untuk setiap kategori dihitung dengan membagi jumlah foto yang diulang karena alasan tertentu dengan jumlah total seluruh foto yang diulang, lalu hasilnya dikalikan 100%.

Setelah data diolah, hasil perhitungan disajikan secara sistematis dalam bentuk tabel untuk memudahkan interpretasi dan perbandingan data antar bulan. Tahap analisis utama dalam penelitian ini adalah membandingkan angka pengulangan foto total yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan standar kinerja yang telah ditetapkan secara nasional. Standar acuan yang digunakan adalah Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit yang tercantum dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/Menkes/SK/II/2008, yang menetapkan bahwa angka pengulangan foto yang dapat ditoleransi adalah tidak melebihi $2\% \leq 2\%$. Perbandingan ini menjadi dasar utama untuk mengevaluasi kualitas dan efisiensi pelayanan di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar. Selanjutnya, hasil analisis terhadap

faktor-faktor penyebab pengulangan yang paling dominan digunakan sebagai landasan untuk menyusun rekomendasi perbaikan yang terarah dan aplikatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. *Persentase* Pengulangan Foto (*repeat*) Radiografi di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar

Berdasarkan hasil observasi peneliti, periode analisis pengulangan foto (*repeat*) di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar, setelah dilakukan penelitian dengan mengumpulkan keseluruhan data pengulangan foto yang terjadi selalu dilakukan perhitungan, maka didapat hasil analisis pengulangan foto sebagai berikut:

Tabel 1. *Persentase* Pengulangan Foto (*repeat*) di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar

Periode	Jumlah Pemeriksaan	Jumlah Pengulangan	Persentase
24 Agustus – 24 September 2024	1774	24	1.35%
24 September – 24 Oktober 2024	1774	23	1.30%
24 Oktober – 24 November 2024	1464	21	1.43%

Dari Tabel 1, diketahui bahwa *persentase* pengulangan foto digital radiografi pada tanggal 24 Agustus hingga 24 November 2024 adalah 68 pengulangan dari total 5.012 pemeriksaan. Setelah dilakukan penelitian dengan mengumpulkan keseluruhan data pengulangan foto yang terjadi lalu dilakukan perhitungan, maka didapat hasil gambaran pengulangan radiograf sebagai berikut:



Gambar 1. *Repeat* dikarenakan faktor pergerakan pasien



Gambar 2. *Repeat* dikarenakan faktor posisi pasien



Gambar 3. *Repeat* dikarenakan faktor benda asing (*artefak*)



Gambar 4. *Repeat* dikarenakan faktor peralatan (*mechanical*)



Gambar 5. *Repeat* dikarenakan faktor eksposi



Gambar 6. *Repeat* dikarenakan faktor objek terpotong

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 1 hasil observasi di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar, berikut adalah data mengenai *persentase* pengulangan foto (*repeat*) selama tanggal 24 Agustus hingga 24 November 2024. Pada satu bulan pertama jumlah pengulangan foto (*repeat*) sebanyak 24 dari 1774 pemeriksaan, dengan *persentase* pengulangan sebesar 1.35%, pada bulan kedua jumlah pengulangan foto (*repeat*) sebanyak 23 dari 1774 pemeriksaan, dengan *persentase* pengulangan sebesar 1.30%, dan terakhir pada bulan ketiga jumlah pengulangan foto (*repeat*) sebanyak 21 dari 1464 pemeriksaan, dengan *persentase* pengulangan sebesar 1.43%. Total keseluruhan pemeriksaan foto radiografi dari tanggal 24 Agustus hingga 24 November 2024 adalah 5.012 pemeriksaan, dengan jumlah pengulangan foto (*repeat*) sebanyak 68 dan persentase keseluruhan pengulangan foto digital radiografi sebesar 1.36%. Angka ini berada di bawah batas toleransi kerusakan foto radiografi yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 129/Menkes/SK/II/2008 Tentang Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit, adalah $\leq 2\%$ dari total pemeriksaan bulanan. Dengan demikian, tingkat pengulangan foto di RS PKU Muhammadiyah Karanganyar dapat dikategorikan rendah dan mengindikasikan tidak adanya permasalahan substansial dalam prosedur pemeriksaan radiografi yang berpotensi mengganggu efisiensi layanan, meningkatkan paparan radiasi pasien secara tidak perlu, maupun mengakibatkan pemborosan sumber daya rumah sakit.

2. Faktor-Faktor Penyebab Pengulangan Foto (*repeat*) dan Solusi Radiografi di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar

Berdasarkan hasil observasi pada tanggal 24 Agustus hingga 24 November 2024, pengulangan foto (*repeat*) dikelompokkan menjadi 6 faktor penyebab seperti terlihat pada table.

Tabel 2. Rekapitulasi faktor penyebab pengulangan (*repeat*)

No	Faktor Penyebab Pengulangan Citra Radiografi	Bulan Agustus-November	Persentase (%)
1	Pergerakan Pasien	27	39.71%
2	Posisi Pasien	12	17.65%
3	Benda Asing (<i>Artefak</i>)	3	4.41%
4	Peralatan (<i>Mechanical</i>)	4	5.88%
5	Eksposi	6	8.82%
6	Objek Terpotong	16	23.53%
	Jumlah	68	100%

Dari tabel 2 hasil analisis, total keseluruhan 5.012 pemeriksaan dengan faktor utama penyebab pengulangan foto (*repeat*) adalah kesalahan memposisikan pasien dengan *persentase* 39.71%, sedangkan objek terpotong dengan *persentase* 23.53%. Meskipun pengulangan foto (*repeat*) tidak dapat dihilangkan sepenuhnya, berbagai solusi dapat diterapkan untuk mengurangi terjadinya pengulangan:

- Pergerakan pasien dapat dikurangi melalui penggunaan alat fiksasi yang tepat dan pemberian penjelasan yang komprehensif mengenai pentingnya imobilitas selama pemeriksaan.
- Posisi pasien dapat dicegah dengan pemanfaatan alat fiksasi yang akurat dan memastikan posisi pasien sesuai dengan protokol pemeriksaan yang berlaku.
- Artefak* akibat benda asing dapat dihindari dengan instruksi yang jelas kepada pasien untuk melepaskan semua benda logam sebelum prosedur.
- Masalah peralatan (*mechanical*) pada peralatan dapat ditekan melalui pemeliharaan dan pemeriksaan rutin, serta penyediaan mekanisme perbaikan yang cepat dan efektif.

- e) Kesalahan eksposi dapat diatasi dengan kalibrasi berkala peralatan radiografi dan memastikan penggunaan faktor eksposi yang sesuai standar.
- f) Objek terpotong dapat dicegah dengan memastikan posisi pasien dan kolimasi yang tepat, didukung oleh penggunaan alat fiksasi dan komunikasi yang efektif untuk akurasi posisi pasien selama pengambilan gambar.

Menurut Papp (2019), analisis pengulangan foto (*repeat*) dan pembuatan solusi berbasis faktor dominan sangat penting. Data dan evaluasi pengulangan harus dilakukan secara sistematis untuk memperbaiki kualitas layanan. Solusi yang diterapkan oleh Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar perlu diberikan arahan dalam melakukan pemeriksaan, dengan ini dapat membantu menurunkan angka pengulangan foto (*repeat*) secara signifikan.

Pembahasan

Pembahasan ini mengkaji secara mendalam temuan mengenai angka pengulangan foto (*repeat analysis*) di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar. Temuan utama menunjukkan bahwa tingkat pengulangan foto secara keseluruhan selama periode tiga bulan adalah 1,36%. Angka ini secara signifikan berada di bawah batas toleransi nasional sebesar 2% yang ditetapkan dalam Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2008). Hasil ini secara umum mengindikasikan bahwa unit radiologi beroperasi dengan tingkat efisiensi dan kompetensi teknis yang tinggi, serta berhasil mengendalikan paparan radiasi yang tidak perlu kepada pasien. Meskipun angka agregat ini sangat positif, analisis yang lebih terperinci terhadap penyebab spesifik dari 68 kasus pengulangan yang terjadi mengungkapkan adanya pola masalah yang berulang. Dengan demikian, meskipun tidak ada permasalahan substansial yang mengganggu layanan, data ini memberikan wawasan berharga untuk program peningkatan kualitas berkelanjutan yang lebih terarah dan efektif, sejalan dengan prinsip *quality assurance* dalam praktik radiografi modern (Amaliya et al., 2025; Soularito et al., 2022).

Analisis kausal menunjukkan bahwa faktor dominan penyebab pengulangan foto adalah pergerakan pasien, yang menyumbang hampir 40% dari total kasus. Faktor ini seringkali dianggap berada di luar kendali radiografer, namun pada hakikatnya sangat dipengaruhi oleh kualitas interaksi antara radiografer dan pasien. Pergerakan dapat disebabkan oleh berbagai hal, termasuk rasa sakit, kecemasan, ketidaknyamanan posisi, atau ketidakpahaman pasien terhadap instruksi yang diberikan. Tingginya persentase ini mengisyaratkan adanya potensi kesenjangan dalam aspek manajemen pasien, khususnya dalam teknik komunikasi dan pemberian edukasi. Komunikasi yang efektif, yang mencakup penjelasan prosedur secara jelas, penekanan akan pentingnya tidak bergerak, serta pemberian afirmasi yang menenangkan, merupakan keterampilan fundamental bagi seorang radiografer (Obayda et al., 2023; Vuuren et al., 2021). Oleh karena itu, temuan ini menyoroti bahwa upaya untuk mengurangi angka pengulangan harus berfokus tidak hanya pada aspek teknis, tetapi juga pada peningkatan *soft skills* radiografer dalam mengelola dan berinteraksi dengan pasien dari berbagai kondisi klinis dan demografis (Amaliya et al., 2025; Jumadewi & Ichwansyah, 2025).

Penyebab utama kedua yang teridentifikasi adalah objek terpotong (*cut-off*), yang mencakup 23,53% dari total pengulangan. Berbeda dengan pergerakan pasien, faktor ini hampir sepenuhnya merupakan kesalahan teknis yang dapat diatribusikan kepada operator. Kesalahan ini umumnya terjadi akibat kurangnya ketelitian dalam melakukan sentransi sinar-X, pemilihan kolimasi yang tidak tepat, atau penempatan reseptor gambar yang keliru terhadap anatomi yang diperiksa. Jika digabungkan dengan faktor kesalahan posisi pasien (17,65%), maka lebih dari 41% dari seluruh pengulangan foto disebabkan oleh isu yang berkaitan langsung dengan kompetensi teknis dalam pemosisian. Tingginya kontribusi dari faktor-faktor ini menunjukkan

adanya area spesifik yang memerlukan perhatian dalam program pelatihan dan pengembangan staf. Ini mengindikasikan bahwa meskipun secara umum para radiografer bekerja dengan baik, penguatan kembali prinsip-prinsip dasar pemosisian dan kolimasi yang akurat dapat secara signifikan menurunkan angka pengulangan lebih lanjut dan meningkatkan konsistensi kualitas citra diagnostik (Abuzaid et al., 2015; Kjelle & Chilanga, 2022).

Interpretasi yang lebih mendalam menunjukkan bahwa dua penyebab utama pengulangan—pergerakan pasien dan objek terpotong—seringkali saling terkait melalui perspektif faktor manusia (*human factors*). Kualitas interaksi antara radiografer dan pasien tidak hanya memengaruhi kepatuhan pasien untuk tetap diam, tetapi juga berdampak pada kemampuan radiografer untuk fokus pada akurasi teknis. Ketika seorang radiografer berhasil membangun komunikasi yang baik dan membuat pasien merasa nyaman, pasien cenderung lebih kooperatif, sehingga mengurangi kemungkinan pergerakan. Kondisi yang tenang ini pada gilirannya memberikan kesempatan bagi radiografer untuk melakukan prosedur pemosisian dan kolimasi dengan lebih cermat dan tanpa tergesa-gesa. Dengan demikian, kedua masalah ini bukanlah entitas yang terpisah, melainkan dua manifestasi dari satu akar masalah yang sama: kualitas pelaksanaan prosedur radiografi secara holistik, yang mencakup manajemen pasien dan presisi teknis sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan (Geist, 2020; Rosenkrantz et al., 2017).

Temuan penelitian ini memiliki implikasi yang signifikan bagi program jaminan kualitas (*quality assurance*) dan keselamatan radiasi di rumah sakit. Setiap pengulangan foto, terlepas dari seberapa rendah angkanya, merepresentasikan dosis radiasi tambahan yang tidak perlu bagi pasien, yang bertentangan dengan prinsip ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*). Selain itu, setiap pengulangan juga berarti pemborosan sumber daya, termasuk film atau kuota penyimpanan digital, waktu kerja staf, dan utilisasi peralatan, yang pada akhirnya meningkatkan biaya operasional. Sebagaimana ditekankan oleh Papp (2019), analisis pengulangan yang sistematis adalah fondasi untuk perbaikan layanan. Data ini menyediakan peta jalan yang jelas bagi manajemen untuk merancang program intervensi yang terfokus. Upaya perbaikan tidak perlu bersifat umum, tetapi dapat secara spesifik menargetkan pelatihan dalam komunikasi empatik dengan pasien dan lokakarya teknis untuk meningkatkan keterampilan pemosisian dan kolimasi, yang terbukti menjadi area paling berdampak.

Evaluasi terhadap solusi yang diusulkan menunjukkan bahwa pendekatan multifaset diperlukan, namun dengan prioritas yang jelas. Solusi teknis seperti kalibrasi peralatan secara berkala dan pemeliharaan rutin merupakan fondasi yang harus ada untuk mencegah kegagalan mekanis dan kesalahan eksposi, meskipun kedua faktor ini hanya menyumbang sebagian kecil dari total pengulangan. Penggunaan alat fiksasi juga penting, terutama untuk pasien yang tidak kooperatif. Namun, data dengan jelas menunjukkan bahwa intervensi yang paling berpotensi menurunkan angka pengulangan secara signifikan adalah yang bersifat prosedural dan berbasis keterampilan. Implementasi protokol standar untuk komunikasi dengan pasien, sesi pelatihan penyegaran (*refresher training*) mengenai teknik pemosisian untuk pemeriksaan yang paling sering diulang, serta pengembangan sistem tinjauan sejawat (*peer review*) untuk kasus-kasus sulit, akan lebih efektif dalam mengatasi akar permasalahan yang teridentifikasi. Fokus harus pada peningkatan kompetensi manusia, bukan hanya pada perangkat keras (Bennett-Britton et al., 2021).

Penelitian ini, meskipun memberikan wawasan yang berharga, memiliki beberapa keterbatasan. Pengumpulan data dilakukan selama periode tiga bulan, yang mungkin tidak cukup untuk menangkap variasi musiman dalam jumlah pasien atau kompleksitas kasus yang dapat memengaruhi angka pengulangan. Selain itu, sebagai studi kasus tunggal di RS PKU Muhammadiyah Karanganyar, hasilnya mungkin tidak dapat digeneralisasikan secara langsung

ke fasilitas kesehatan lain yang memiliki profil pasien, jenis peralatan, atau tingkat pengalaman staf yang berbeda. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperpanjang periode observasi menjadi satu tahun penuh untuk mendapatkan data yang lebih representatif dan mengidentifikasi tren jangka panjang. Melakukan studi multi-institusi juga akan memberikan *benchmark* yang lebih luas mengenai angka dan penyebab pengulangan foto di Indonesia. Lebih lanjut, penelitian intervensi dapat dirancang untuk mengimplementasikan program pelatihan yang ditargetkan dan kemudian mengukur dampaknya terhadap penurunan angka pengulangan secara empiris.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Karanganyar, dapat disimpulkan bahwa angka pengulangan foto (*repeat analysis*) berada pada level yang sangat terkendali. Selama periode pengamatan dari 24 Agustus hingga 24 November 2024, dari total 5.012 pemeriksaan yang dilakukan, persentase pengulangan foto secara keseluruhan tercatat sebesar 1,36%. Angka ini secara signifikan berada di bawah batas toleransi maksimal sebesar 2% yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/Menkes/SK/II/2008. Pencapaian ini mengindikasikan bahwa praktik radiografi di rumah sakit tersebut telah memenuhi standar mutu pelayanan nasional, menunjukkan efisiensi dan kepatuhan terhadap prosedur yang ditetapkan.

Analisis lebih mendalam mengungkapkan bahwa persentase pengulangan foto bulanan menunjukkan fluktuasi minor, yaitu 1,35% pada bulan pertama, 1,30% pada bulan kedua, dan 1,43% pada bulan ketiga. Lebih penting lagi, penelitian ini berhasil mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama terjadinya pengulangan. Penyebab dominan adalah kesalahan dalam memposisikan pasien, yang berkontribusi sebesar 39,71% dari total kasus. Faktor signifikan kedua adalah terpotongnya objek yang seharusnya ter-cover dalam citra radiografi, dengan persentase sebesar 23,53%. Temuan ini menggarisbawahi bahwa aspek teknis yang berkaitan langsung dengan keterampilan radiografer menjadi area krusial yang memerlukan evaluasi dan program peningkatan kompetensi berkelanjutan untuk lebih menekan angka pengulangan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abuzaid, M., et al. (2015). The effect of digital imaging on radiography work practice. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 4(7), 141.
- Alpert, H. R., & Hillman, B. J. (2004). Quality and variability in diagnostic radiology. *Journal of the American College of Radiology*, 1(2), 127.
<https://doi.org/10.1016/j.jacr.2003.11.001>
- Amaliya, S. F., et al. (2025). Sistematis review perbandingan antara MRI dan PET/CT dalam mendeteksi metastasis kelenjar getah bening pada kanker serviks. *HEALTHY Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 4(2), 121.
<https://doi.org/10.51878/healthy.v4i2.5873>
- Aryani, M., et al. (2024). Pengaruh kualitas pelayanan kesehatan terhadap minat kunjung kembali pasien ke Rumah Sakit Umum Daerah Kota Mataram. *HEALTHY Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 3(4), 230.
<https://doi.org/10.51878/healthy.v3i4.4261>
- Bennett-Britton, I., et al. (2021). Continuous, risk-based, consultation peer review in out-of-hours general practice: A qualitative interview study of the benefits and limitations. *British Journal of General Practice*, 71(711).
<https://doi.org/10.3399/bjgp.2021.0076>

- Cewe, P., et al. (2021). Radiation distribution in a hybrid operating room, utilizing different X-ray imaging systems: Investigations to minimize occupational exposure. *Journal of NeuroInterventional Surgery*, 14(11), 1139. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2021-018220>
- Chen, L., et al. (2021). Variation in tube voltage for pediatric neck 64VCT: Effect on radiation dose and image quality. *PLoS ONE*, 16(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259772>
- Geist, J. R. (2020). A new look at quality assurance in oral and maxillofacial radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 129(4), 283. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2019.12.011>
- Halim, S., et al. (2025). Tinjauan artikel laporan kasus pertimbangan pemasangan implan gigi pada pasien lanjut usia. *CENDEKIA Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 5(2), 571. <https://doi.org/10.51878/cendekia.v5i2.4744>
- Hanafi, A. S., et al. (2025). Fishbone analysis terhadap kelolosan defect fabric strategi perbaikan pada manajemen gudang tekstil. *CENDEKIA Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 5(3), 1223. <https://doi.org/10.51878/cendekia.v5i3.6506>
- Hantari, R., & Budi, H. (2021). Kepaniteraan di instalasi radiologi rumah sakit. *Muhammadiyah Public Health Journal*, 1(2), 139–154.
- Iramanda, D. S. (2021). Quality Assurance (QA) dan Quality Control (QC) Cobalt. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 23(2), 61. <https://doi.org/10.20473/jbp.v23i2.2021.61-74>
- Jumadewi, A., & Ichwansyah, F. (2025). Pembelajaran komunikasi dan promosi kesehatan bidang teknologi laboratorium medis melalui praktik penyuluhan. *HEALTHY Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 4(3), 91. <https://doi.org/10.51878/healthy.v4i3.6155>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 780/MENKES/PER/VIII/2008 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Radiologi*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/MENKES/SK/II/2008 tentang Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit*.
- Kjelle, E., & Chilanga, C. C. (2022). The assessment of image quality and diagnostic value in X-ray images: A survey on radiographers' reasons for rejecting images. *Insights into Imaging*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13244-022-01169-9>
- Obayda, Md. A., et al. (2023). Enhancing effective verbal communication between radiologic technologists and patients: Assessing the impact of service delivery in hospitals of Dhaka City. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 5(5), 110. <https://doi.org/10.24018/ejmed.2023.5.5.1925>
- Papp, J. (2019). *Quality management in the imaging sciences* (6th ed.). Elsevier.
- Peksi, N. J., et al. (2021). Classification of anemia with digital images of nails and palms using the naive bayes method. *Telematika*, 18(1), 118. <https://doi.org/10.31315/telematika.v18i1.4587>
- Rosenkrantz, A. B., et al. (2017). Technologist-directed repeat musculoskeletal and chest radiographs: How often do they impact diagnosis? *American Journal of Roentgenology*, 209(6), 1297. <https://doi.org/10.2214/ajr.17.18030>
- Sari, K., & Surahmi, N. (2022). Sistem kerja penangkap sinar-x pada pesawat computed radiography di RSUD Teuku Umar Calang dan sistem kerja penangkap sinar-x pada pesawat digital radiography di RSUD Datu Beru Takengon. *Journal of Syntax Literate*, 7(3).

- Soularto, D. S., et al. (2022). Digital system pelaporan insiden keselamatan pasien di rumah sakit. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.18196/ppm.43.635>
- van Vuuren, C. J., et al. (2021). Overcoming communication barriers in a multicultural radiography setting. *Health SA Gesondheid*, 26. <https://doi.org/10.4102/hsag.v26i0.1568>
- Wang, Y., et al. (2018). [P060] The effect of technical parameters in practice on abdominal and computed tomography (CT) dose. *Physica Medica*, 52, 117. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2018.06.383>
- Yoshandi, T. M., et al. (2020). Analisis pengulangan (repeat) citra radiografi di unit radiologi Rumah Sakit Awal Bros Panam Pekanbaru. *Journal of Hospital Administration and Management*, 1(2), 11–14.