

ANALISIS PENGULANGAN (*REPEAT*) RADIOGRAFI PADA MODALITAS DIGITAL RADIOGRAFI (DR) DI INSTALASI RADIOLOGI RSU PKU MUHAMMADIYAH BANTUL

Oleh

M. Efendi¹, Ayu Mahanani², Asih Puji Utami³

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

¹email: ¹efendimuhammad1234568@gmail.com, ²ayumahanani@unisayogya.ac.id

³asihpujiutami@unisayogya.ac.id

Article History:

Received: 01-11-2025

Revised: 24-11-2025

Accepted: 02-12-2025

Keywords: Repeat

Radiography, Digital

Radiography, Contributing

Factors, Quality Assurance

Abstract: Background: Digital Radiography (DR) is a digital imaging system that replaces conventional film with digital detectors to produce faster and more efficient diagnostic images. Although this technology has the ability to correct contrast and density errors, repeat examinations still occur due to patient positioning errors, artifacts, and other technical factors. Based on preliminary data from the Radiology Installation of PKU Muhammadiyah Bantul Hospital, image repeats have never been thoroughly analyzed, even though repeats affect radiation dose increases and radiographers' work efficiency. **Objective:** This study aims to determine the percentage level of repeat radiography and identify the factors causing repeat examinations using the Digital Radiography (DR) modality at the Radiology Installation of PKU Muhammadiyah Bantul Hospital. **Method:** The study used a qualitative approach with a case study design. Data were collected through direct observation, interviews with three radiographers, and documentation of examination data during April–June 2025. Interview data analysis included interview transcripts, data reduction, coding, categories, and themes, followed by conclusions. The repeat results were analyzed descriptively by calculating the percentage of repeats and grouping the causes of repeats based on technical and human error categories. The results were used to assess the implementation of Quality Assurance (QA) and Quality Control (QC) programs in the radiology installation. **Results:** Of the total 4,835 radiographic examinations, 35 cases of repeat cases (0.73%) were found, which is below the maximum limit of $\leq 2\%$ as stipulated in KMK No. 129/Menkes/SK/II/2008. The main factors causing repeat cases were cut objects (0.44%) and artifacts (0.38%), followed by minor cases due to cassettes not being ready (0.12%). Although most

*radiographers understand the theory and working principles of DR, there is still a mismatch between theory and practice in patient positioning and pre-exposure examination. **Conclusion:** The results of the study showed that the repeat rate of radiography at PKU Muhammadiyah Bantul General Hospital was classified as very good (0.73%), indicating the implementation of effective and efficient radiology quality management. These results confirm that radiographers have implemented the principles of QA, QC, and ALARA (As Low As Reasonably Achievable) well, thus reducing repeats below national standards. The main error factors come from human error aspects such as patient positioning and metal artifacts, not equipment damage. Regular evaluation, technical training, and increased accuracy in patient positioning are needed to maintain image quality and patient safety continuously.*

PENDAHULUAN

Digital Radiography (DR) adalah sebuah bentuk pencitraan sinar-x, dimana sensor-sensor sinar-digital digunakan untuk menggantikan film fotografi konvensional dan *processing* kimiawi digantikan dengan sistem komputer yang terhubung dengan monitor atau laser printer. Sistem *Digital Radiography (DR)* merupakan sistem pencitraan citra diagnostik secara digital yang menggunakan sistem detektor (*cassetteless*) (Chafidhi, 2018).

Metode pencitraan sinar-X yang menggunakan sensor digital sebagai pengganti film konvensional dan proses kimiawi. Sistem ini terintegrasi dengan komputer untuk menampilkan gambar pada monitor atau mencetaknya menggunakan laser printer. Detektor berperan sebagai pengganti *image receptor*, menangkap sinar-X yang menembus objek, dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Sinyal ini diolah menjadi gambar digital dua dimensi berupa matriks elemen yang disebut piksel. Dalam pencitraan diagnostik, piksel merepresentasikan unit terkecil dari gambar, yang tersusun dalam kolom dan baris (Chafidhi, et al 2019).

Sistem DR terdiri dari peralatan sumber sinar-X dan detektor sinar-x yang keduanya mampu menghasilkan citra digital tanpa adanya *image intensifier*. Detektor ini merupakan elemen pengganti *image receptor* yang mampu menangkap transmisi sinar-X yang menembus melalui obyek dari sumber sinar-X. Namun, meskipun teknologi DR telah diterapkan, kesalahan masih kerap ditemukan, yang berdampak pada penolakan hasil radiografi (Shetty dkk 2019).

Untuk *Repeat Film Analysis (RFA)* adalah proses yang sistematis untuk mendaftarkan citra-citra radiografi yang ditolak atau *reject* dan menentukan penyebab pengulangan sehingga pengulangan dapat diminimalisasi. Salah satu tujuan dari analisa pengulangan citra adalah menekan jumlah citra radiografi yang ditolak dan diulang, sehingga bermanfaat dalam pengurangan dosis radiasi pada pasien menjadi lebih rendah dan

memastikan bahwa citra tersebut dapat digunakan secara efektif (Papp, 2015). Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 129/Menkes/SK/II/2008 tentang standar pelayanan minimal rumah sakit menyatakan tingkat penolakan citra radiografi sebesar $\leq 2\%$. Angka repeat citra digital dengan modalitas *Digital Radiography* (DR) masih dapat terjadi serta tidak dapat dihindari. Sedangkan menurut Lestari & dkk (2019) menyatakan kesalahan yang dapat terjadi pada pemeriksaan menggunakan modalitas *Digital Radiography* diantaranya yaitu: pergerakan, objek asing kesalahan posisi, dan lain – lain, sementara itu di Instalasi Radiologi Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul menemukan bahwa banyak pengulangan foto (*repeat*) pemeriksaan dengan menggunakan pesawat modalitas digital radiografi (DR) yang belum dianalisis sejak bulan April - Juni tahun 2025, mengingat pentingnya analisis pengulangan (*repeat*) citra radiografi pemeriksaan menggunakan modalitas digital radiografi (DR) sangat penting,

Berdasarkan dari studi pendahuluan yang telah dilakukan penulis maka, Peneliti tertarik untuk mengkaji lebih lanjut dengan mengangkat judul “Analisis pengulangan (*repeat*) radiografi pada modalitas digital radiografi (DR) di Instalasi Radiologi Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul”. Maka dalam penelitian ini penulis berharap dapat mengidentifikasi penyebab pengulangan dalam pemeriksaan menggunakan modalitas radiografi. Dengan memahami faktor- faktor yang menyebabkan pengulangan tersebut, diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi pelayanan radiologi di rumah sakit tersebut

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk menganalisis *repeat* (pengulangan) radiograf menggunakan *Digital Radiography* (DR) di Instalasi Radiologi RSU PKU Muhammadiyah Bantul. Penelitian dilakukan dari April 2025 sampai dengan Juni 2025. Populasi meliputi seluruh citra radiografi dengan modalitas DR, sementara sample adalah hasil pengulangan citra radiograf. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara ketiga radiografer, dan dokumentasi. Presentase pengulangan citra dihitung setiap bulan dan dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi penyebab, seperti kesalahan posisi, artefak, pergerakan pasien, atau human *error*. Hasilnya disusun dan divisualisasikan menggunakan *excel* untuk mendukung evaluasi penerapan program *Quality Assurance* (QA) dan *Quality Control* (QC)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persentase pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSU PKU Muhammadiyah Bantul

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti terhadap pengulangan (*repeat*) radiograf menggunakan *Digital Radiography* (DR) di Instalasi Radiologi RSU PKU Muhammadiyah bantul. selama periode April hingga Juni 2025, diperoleh data kualitatif mengenai jumlah dan persentase pengulangan pemeriksaan. Hasil perhitungan angka pengulangan selama periode tersebut disajikan dalam Tabel 1. Rumus

Tabel 1. Pengulangan citra radiograf pada bulan April hingga Juni 2025

Periode	Jumlah	Jumlah Repeat	Persentase
---------	--------	---------------	------------

Pemeriksaan			
April	1554	7	0,45%
Mei	1687	13	0,77%
Juni	1594	15	0,94%
Jumlah	4835	35	0,73 %

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa pengulangan (*repeat*) radiografi pada pemeriksaan menggunakan pesawat Modalitas Digital radiografi di Instalasi Radiologi RSU PKU Muhammadiyah Bantul selama bulan April hingga Juni 2025 adalah sebanyak 35 pengulangan dari total pemeriksaan dengan rincian sebagai berikut:

1. April 2025: Jumlah pengulangan (*repeat*) pada pemeriksaan menggunakan pesawat Modalitas Digital radiografi (DR) terdapat 7 dari 1554 pemeriksaan, dengan persentase pengulangan sebesar 0,45%.
2. Mei 2025: Jumlah pengulangan (*repeat*) pada pemeriksaan menggunakan pesawat Modalitas Digital radiografi (DR) terdapat 13 dari 1687 pemeriksaan, dengan persentase pengulangan sebesar 0,77%. Dari hasil yang didapatkan maka pengulangan yang sering terjadi di bulan Mei karena objek terpotong dan artefak.
3. Juni: Jumlah pengulangan (*repeat*) foto pada pemeriksaan menggunakan pesawat Modalitas Digital radiografi (DR) terdapat 15 dari 1594 pemeriksaan dengan persentase pengulangan sebesar 0,94%.

Berdasarkan data tersebut, hal ini sudah sesuai dengan pernyataan dengan salah satu Radiografer

“Rata-rata sebulan itu dulu, dulu kami bisa loh sampai 2% begitu. Tapi kalau sekarang itu lebih ke kurang dari 1% begitu. Yaitu pencatatan yang ada ya, itu pencatatan yang ada yang berdasarkan dari pencatatan itu kami jumlah begitu, kan. Kalau di PKU Bantul itu ada tim PMKP. Nah, di tim PMKP terkait dengan mutu, itu ada Mbak Dwi dan saya begitu. Mbak Dwi sebagai pengumpul data itu membuka kembali catatan dari radiografer ketika melakukan pengulangan itu ada berapa begitu, terus kemudian nanti kita jumlah. Selama ini jumlah yang ada kurang dari 1%. Tetapi kembali lagi, catatan atau jumlah yang ada itu sudah yang real sesungguhnya atau belum? Karena tentunya kelemahannya adalah tidak semua radiografer itu mencatat begitu kalau dia melakukan pengulangan.” (Informan 1)

B. Faktor Penyebab pengulangan (*repeat*) dengan menggunakan Modalitas Digital radiografi di Instalasi Radiologi RSU PKU Muhammadiyah Bantul.

Berdasarkan analisis hasil observasi dan hasil wawancara pada bulan April hingga Juni 2025, peneliti mengelompokkan penyebab pengulangan menjadi beberapa kategori utama sesuai dengan yang ditunjukkan pada tabel 2, sebagai berikut.

Tabel 2. Persentase pengulangan perkategori bulan April

Faktor Penyebab Pengulangan	Periode April 2025	Persentase
Objek Terpotong	5	0,32%
Artefak	2	0,12%
Jumlah	7	100%

Dari tabel 2. Diketahui bahwa pengulangan (*repeat*) dengan menggunakan Modalitas Digital radiografi (DR) pada periode bulan April disebabkan karena, berikut.

1. Objek Terpotong

Faktor kesalahan dari objek terpotong pada pengulangan (*repeat*) terdapat presentase pengulangan pada bulan April sebesar 0,32%. Dari hasil observasi dan wawancara alasan yang sering terjadi di Instalasi Radiologi RSUD Muhammadiyah Bantul karena terpotong disebabkan kondisi pasien yang non kooperatif atau adanya pergerakan dari pasien, bagian yang sering terpotong biasanya bagian Extramitas atas dan bawah seperti *Antebrachi* dan Femur kadang posisi proksimal dan distal terpotong.

2. Artefak

Faktor penyebab artefak pada pengulangan (*repeat*) terdapat presentase pengulangan pada bulan April sebesar 0,12%. Dari hasil observasi dan wawancara alasan yang sering terjadi di Instalasi Radiologi RSUD Muhammadiyah Bantul karena artefak disebabkan karena sering tertinggal di saku maupun tidak di lepas contohnya yang sering di temukan seperti kalung, bagian yang sering mendapatkan artefak bagian *Thorax*. Berdasarkan data tersebut, hal ini sudah sesuai dengan pernyataan pada bulan April

“Rata-rata pengulangan yang dilakukan pada bulan April kurang dari 1% dari jumlah pencatatan setiap bulannya, namun tetap harus melakukan pengecekan ulang yang dilakukan oleh tim BMKP terkait dengan mutu.” (Informan I)

Tabel 3. Presentase pengulangan perkatagori bulan Mei

Faktor Penyebab Pengulangan	Periode Mei 2025	Persentase
Objek Terpotong	10	0,59%
Artefak	3	0,18%
Jumlah	13	100%

1. Objek Terpotong

Faktor kesalahan dari objek terpotong pada pengulangan (*repeat*) terdapat presentase pengulangan pada bulan Mei sebesar 0,59%. Dari hasil observasi dan wawancara alasan yang sering terjadi di Instalasi Radiologi RSUD Muhammadiyah Bantul karena terpotong disebabkan kondisi pasien yang non kooperatif atau adanya pergerakan dari pasien, bagian yang sering terpotong biasanya bagian Thorax, Abdomen dan Pelvis.

2. Artefak

Faktor penyebab artefak pada pengulangan (*repeat*) terdapat presentase pengulangan pada bulan Mei sebesar 0,18%. Dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan maka alasan terjadinya artefak karena disebabkan adanya benda logam seperti kalung dan sabuk, bagian yang sering mengalami artefak biasanya bagian Thorax dan Pelvis

Berdasarkan data tersebut, hal ini sudah sesuai dengan pernyataan pada bulan Mei “Berdasarkan hasil diketahui bahwa rata-rata pada bulan Mei kurang dari 1% dari jumlah pencatatan setiap bulannya dan dari hasil persentase pada bulan Mei hanya terjadi pengulangan setiap hari hanya terjadi satu kali atau dua kali pengulangan.” (Informen II)

Tabel 4. Persentase pengulangan perkategori Bulan Juni

Faktor Penyebab Pengulangan	Periode Juni 2025	Persentase
Objek Terpotong	7	0,44%
Artefak	6	0,38%
Kaset belum ready	2	0,12%
Jumlah	15	100%

Dari tabel 4. Diketahui bahwa pengulangan (*repeat*) dengan menggunakan Modalitas Digital radiografi (DR) pada periode bulan Juni disebabkan karena, berikut.

1. Objek Terpotong

Faktor kesalahan dari objek terpotong pada pengulangan (*repeat*) terdapat persentase pengulangan pada bulan Juni sebesar 0,44%. Dari hasil observasi dan wawancara maka terdapat alasan terjadi terpotong secara umum disebabkan karena terpotong seperti Thorax dan Abdomen.

2. Artefak

Faktor penyebab artefak pada pengulangan (*repeat*) terdapat persentase pengulangan pada bulan Juni sebesar 0,38%. Dari Hasil observasi dan wawancara terdapat alasan yang sering terjadi akibat artefak secara umum disebabkan karena benda logam yang belum di lepas seperti kalung.

3. Faktor kaset belum ready

Faktor penyebab kaset belum ready pengulangan (*repeat*) terdapat persentase pengulangan pada bulan Juni sebesar 0,12%. Dari hasil observasi yang dilakukan maka faktor penyebab kaset belum ready biasanya baterai detektor belum diganti yang menyebabkan sering terjadinya pengulangan.

Berdasarkan data tersebut, hal ini sudah sesuai dengan pernyataan pada bulan Juni “Rata-rata di bawah 1%. Karena kita kan kalau kemarin tahun 2019, 2020, 2021 itu kayaknya di bawah 2%. Terus kita sudah mencapai itu, terus kita turunkan lagi di bawah 1%. Kita sekarang pakai standar di bawah 1%.” (Informan III)

Pembahasan

1. Persentase Pengulangan (*repeat*) dalam pemeriksaan menggunakan modalitas digital radiography (DR) di RSUD Muhammadiyah Bantul

Berdasarkan hasil observasi di Instalasi Radiologi RSUD Muhammadiyah Bantul, tingkat persentase pengulangan pemeriksaan tergolong cukup baik. Data periode April hingga Juni menunjukkan tingkat pengulangan $\leq 2\%$. Secara rinci, persentase pengulangan pada bulan April sebesar 0,45%, bulan Mei sebesar 0,77%, dan bulan Juni sebesar 0,94%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat pengulangan sudah cukup baik dan tidak memerlukan tindakan perbaikan yang signifikan.

Dalam pelayanan radiologi modern, penggunaan Digital Radiography (DR) telah

membawa banyak kemajuan dalam hal efisiensi, kecepatan, dan kualitas citra dibandingkan sistem konvensional berbasis film. Namun demikian, permasalahan pengulangan foto (*repeat image*) masih sering terjadi dan menjadi indikator penting dalam program *Quality Assurance* (QA) di instalasi radiologi. *Repeat rate* menggambarkan persentase gambar yang harus diulang karena citra awal tidak memenuhi standar diagnostik akibat kesalahan teknis atau faktor manusia. Menurut Bwanga (2021) dalam *Medical Journal of Zambia*, tingkat pengulangan dalam pemeriksaan radiografi digital berkisar antara 5% hingga 10%, tergantung pada tingkat pengalaman radiografer, jenis pemeriksaan, serta sistem kerja di instalasi radiologi. Ia menekankan bahwa faktor manusia, terutama kemampuan teknis radiografer dalam memposisikan pasien dengan benar, merupakan penyebab paling umum terjadinya pengulangan. Kesalahan posisi anatomi dapat menyebabkan bagian tubuh yang penting tidak terekam atau terjadi tumpang tindih, sehingga citra tidak memiliki nilai diagnostik dan perlu diulang. Sedangkan menurut Shrivastava et al. (2018) juga menyebutkan bahwa *repeat rate* pada sistem DR umumnya lebih rendah dibandingkan sistem film, dengan rata-rata antara 3%–7%. Namun, mereka menegaskan bahwa penurunan angka pengulangan tidak hanya ditentukan oleh teknologi digital saja, melainkan juga oleh penerapan program pengendalian mutu yang baik dan pelatihan radiografer secara berkala. Menurutnya, tanpa pengawasan kualitas yang konsisten, *repeat rate* pada DR dapat tetap tinggi, terutama akibat faktor non-teknis seperti komunikasi pasien, kelelahan petugas, atau kebiasaan kerja yang tidak sesuai prosedur. Hal ini hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari, dkk (2025) di Indonesia, menemukan bahwa tingkat pengulangan pada pemeriksaan DR di RSUD Muntinan mencapai rata-rata 5,87%, dengan penyebab dominan berasal dari kesalahan posisi pasien dan pergerakan selama pemeriksaan. Sedangkan di RSUD Dr. Soehadi Prijonegoro Sragen, *repeat rate* tercatat antara 0,61%–6,24% tergantung periode pemeriksaan. Angka ini masih berada di atas batas ideal yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 129/Menkes/SK/II/2008, yaitu maksimal <2% untuk pemeriksaan radiologi yang baik. Sedangkan menurut American Society of Radiologic Technologists (ASRT, 2024), tingginya angka pengulangan menandakan adanya kelemahan dalam proses kerja radiografer, baik dari segi keterampilan teknis, komunikasi, maupun kalibrasi alat. Oleh karena itu, lembaga ini merekomendasikan penerapan audit reject/repeat analysis secara berkala sebagai bagian dari program quality assurance rumah sakit. Tujuannya agar penyebab pengulangan dapat diidentifikasi dan diperbaiki sebelum berdampak pada keselamatan pasien dan produktivitas kerja.

Menurut penulis, tingkat pengulangan di RSU PKU Muhammadiyah Bantul sudah mencakup pemeriksaan *Digital Radiography* (DR) dengan tingkat pengulangan (*repeat*) yang berada di bawah atau sama dengan ($\leq 2\%$). Hal ini dapat dianggap sebagai pencapaian yang sangat baik serta mencerminkan penerapan manajemen mutu yang efektif di Instalasi Radiologi. Capaian tersebut tidak hanya memenuhi standar minimal pelayanan yang ditetapkan oleh regulasi nasional, seperti Kepmenkes No. 129/Menkes/SK/II/2008, tetapi juga menunjukkan komitmen tinggi terhadap keselamatan pasien dan efisiensi operasional.

2. Faktor penyebab pengulangan (*repeat*) pada pemeriksaan menggunakan modalitas *Digital Radiography* (DR) di RSUD Muhammadiyah PKU Bantul

Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi data pengulangan radiografi selama April–Juni 2025, diperoleh total 4.835 pemeriksaan dengan 35 kasus pengulangan, sehingga presentase pengulangan sebesar 0,73%. Angka ini jauh lebih rendah dibandingkan standar nasional maksimal $\leq 2\%$ yang ditetapkan oleh KMK No. 129/Menkes/SK/II/2008. Penyebab utama pengulangan di Instalasi Radiologi RSUD Muhammadiyah Bantul adalah objek terpotong dan artefak, dengan variasi kecil dari faktor kaset belum siap (*not ready*). Dari hasil wawancara, diketahui bahwa radiografer telah melakukan pencatatan dan evaluasi rutin bulanan melalui tim PMKP rumah sakit sebagai bagian dari program *Quality Assurance* (QA) dan *Quality Control* (QC). Data per bulan menunjukkan: April 2025: 7 pengulangan (0,45%) Mei 2025: 13 pengulangan (0,77%) Juni 2025: 15 pengulangan (0,94%) Jenis kesalahan yang dominan yaitu: Objek terpotong dikarenakan posisi pasien tidak tepat atau pergerakan pasien, Artefak (dari benda logam seperti kalung, sabuk, penjepit rambut), Kaset belum ready dikarenakan baterai detektor belum diganti) Hasil ini menegaskan bahwa kesalahan teknis dan *human error* merupakan faktor dominan dalam pengulangan citra, bukan masalah teknis alat DR itu sendiri.

Dalam pemeriksaan radiografi, kualitas citra sangat bergantung pada ketepatan teknik yang digunakan, salah satunya adalah posisi pasien (*patient positioning*). Kesalahan dalam penentuan posisi pasien merupakan salah satu penyebab utama terjadinya pengulangan foto (*repeat image*). Pengulangan ini tidak hanya berdampak pada peningkatan dosis radiasi yang diterima pasien, tetapi juga menurunkan efisiensi kerja radiografer dan meningkatkan beban kerja di instalasi radiologi (Falentin, Astari, & Za'im, 2024). Hal ini Kesalahan posisi pasien umumnya terjadi akibat kurang tepatnya penempatan bagian anatomi yang akan diperiksa terhadap bidang detektor atau kaset. Posisi yang miring, terlalu maju, atau terlalu mundur dapat menyebabkan bagian anatomi penting tidak terekam secara optimal, sehingga menghasilkan citra yang terdistorsi atau tidak diagnostik. Pada pemeriksaan panoramik misalnya, posisi kepala yang tidak sejajar menyebabkan gambaran struktur gigi menjadi tumpang tindih dan tidak dapat dinilai secara akurat, sehingga pemeriksaan perlu diulang (Anggraeni, Astari, & Wiyono, 2021). Secara umum, berbagai penelitian menunjukkan bahwa *positioning error* merupakan penyebab tertinggi pengulangan foto radiografi dibandingkan faktor lainnya seperti *overexposure* atau artefak. Sebuah studi oleh Bwanga, O. (2021), menemukan bahwa kesalahan posisi pasien adalah penyebab paling umum dari gambar radiografi yang ditolak dan diulang. Hal ini menegaskan pentingnya penerapan *quality control* dan *quality assurance* dalam praktik radiologi, khususnya dalam aspek pelatihan radiografer dan komunikasi efektif dengan pasien.

Menurut Penulis bahwa tingkat pengulangan sebesar 0,73% di RSUD PKU Muhammadiyah Bantul merupakan capaian yang sangat baik dan mencerminkan penerapan manajemen mutu radiologi yang efektif. Angka tersebut menunjukkan bahwa sistem kerja radiografer di rumah sakit ini berjalan secara efisien, teliti, dan konsisten dalam menerapkan prosedur *Quality Assurance* (QA) serta prinsip ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) guna meminimalkan dosis radiasi yang diterima

pasien. Meskipun teknologi *Digital Radiography* (DR) memiliki kemampuan untuk mengoreksi kesalahan pada aspek densitas dan kontras citra, penulis menegaskan bahwa kesalahan yang disebabkan oleh posisi pasien dan artefak tidak dapat diperbaiki secara digital. Faktor-faktor tersebut masih menjadi penyebab utama terjadinya pengulangan pemeriksaan. Oleh karena itu, peningkatan ketelitian radiografer dalam memposisikan pasien serta memastikan kebersihan area pemeriksaan dari benda logam perlu terus dilakukan secara rutin, serta pentingnya melakukan evaluasi rutin dan analisis akar masalah (*Root Cause Analysis*) terhadap setiap kasus pengulangan, agar tingkat pengulangan tetap berada di bawah standar nasional dan kualitas citra diagnostik dapat dipertahankan secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tingkat pengulangan (*repeat*) pemeriksaan radiografi menggunakan modalitas *Digital Radiography* (DR) di Instalasi Radiologi RSUD Muhammadiyah Bantul tergolong sangat baik, dengan rata-rata persentase pengulangan sebesar 0,73% selama periode April–Juni 2025. Angka ini berada di bawah standar maksimal $\leq 2\%$ yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan No. 129/Menkes/SK/II/2008, sehingga mencerminkan penerapan manajemen mutu radiologi yang efektif, efisien, dan konsisten. Faktor utama penyebab pengulangan adalah objek terpotong dan artefak yang umumnya disebabkan oleh kesalahan posisi pasien (*positioning error*) dan faktor human error, bukan karena gangguan teknis pada alat. Capaian tersebut menunjukkan bahwa radiografer telah menerapkan prinsip *Quality Assurance* (QA), *Quality Control* (QC), serta prinsip ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) dengan baik. Namun demikian, peningkatan mutu pelayanan tetap perlu dilakukan secara berkelanjutan melalui pelatihan teknis, peningkatan ketelitian dalam memposisikan pasien, serta evaluasi rutin menggunakan analisis akar masalah (*Root Cause Analysis*) agar kualitas citra diagnostik tetap optimal, dosis radiasi minimal, dan efisiensi pelayanan radiologi terus terjaga.

Saran

Tingkat pengulangan (*repeat*) pemeriksaan radiografi menggunakan modalitas *Digital Radiography* (DR) di Instalasi Radiologi RSUD Muhammadiyah Bantul sudah tergolong sangat baik, oleh karena itu penulis menyarankan agar terus mempertahankan dan meningkatkan sistem pengendalian mutu (*Quality Assurance* dan *Quality Control*) melalui evaluasi rutin terhadap hasil pemeriksaan serta analisis pengulangan citra secara berkala, serta Radiografer perlu meningkatkan ketelitian dalam menentukan posisi pasien (*patient positioning*) karena kesalahan ini merupakan faktor dominan penyebab pengulangan, sehingga pelatihan teknis dan komunikasi efektif dengan pasien perlu diperkuat. Selain itu, manajemen rumah sakit diharapkan agar terus mendukung peningkatan kompetensi radiografer melalui pelatihan dan workshop tentang teknologi radiografi digital serta penerapan prinsip ALARA. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan meninjau faktor lain seperti beban kerja radiografer, kondisi lingkungan kerja, dan efektivitas penggunaan perangkat lunak pasca proses agar tujuannya dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dalam upaya peningkatan mutu layanan radiologi digital.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] American Society of Radiologic Technologists. (2024). Best Practices in Digital Radiography. ASRT White Paper. Retrieved from <https://www.asrt.org/docs/default-source/research/whitepapers/best-practices-in-digital-radiography.pdf>
- [2] Anggraeni, D. A., Astari, F. M., & Wiyono, A. B. (2021). Analisa faktor kegagalan foto panoramik dengan studi literatur. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. <https://digilib.unisayogya.ac.id/6004>
- [3] British Journal of Radiology, 72(SEP), 856- 863.KEMENKES. 20
- [4] Bushong, Steward C. 2017. Radiologic Science for Technologist. Eleventh Edition. Elsvier, inc. Amerika.
- [5] Bwanga, O. (2021). Causes of reject and repeat of digital radiographic images: A literature review to guide the practice of radiography in Zambia. Medical Journal of Zambia, 48(1). Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/350687601>
- [6] Chafidh, (2018). Analisis Pengulangan Citra Digital Dengan Menggunakan Digital Radiography Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Waluyo Surakarta.
- [7] Delis. 2017. Comparison of film, hard copy digital radiography (DR) and soft copy picture narchiving and communication (PACS) systems using a contrast detail test object.
- [8] Fajarrissetyo, 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. <https://doi.org/10.31983/jimed.v1i2.3159>
- [9] Fajarrissetyo, 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. J urnal Imejing Diagnostik (JImeD), 1(2), 78-81.
- [10] Falentin, F., Astari, F. M., & Za'im, M. (2024). Identifikasi faktor penyebab pengulangan citra radiografi sebagai upaya menjaga keselamatan pasien di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum 'Aisyiyah Ponorogo. Journal of Innovation Research and Knowledge, 5(4). <https://bajangjournal.com/index.php/JIRK/article/view/11228>
- [11] Hasaneen, M., et al. (2023). Assessment of image rejection in digital radiography. Radiography, 29(4), 781-789. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10375339/>
- [12] Hidayat, R. (2019). Pengaruh pelaksanaan SOP perawat pelaksana terhadap tingkat kecemasan pasien di rawat inap RSUD Bangkinang. Jurnal Ners. <https://doi.org/10.3329/bjdre.v4i2.20255>
- [13] Isnaini, M., Afgani, M. W., Haqqi, A., & Azhari, I. (2025). Teknik Analisis Data Uji Normalitas. J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah, 4(2), 1377-1384. Iswanto, H., Titien S, I., & Rahardjo, R. (2015). Penatalaksanaan Impaksi Kaninus Kiri Atas dengan Posisi Horisontal pada Anak. Majalah Kedokteran Gigi Klinik, 1(2), 92. <https://doi.org/10.22146/mkgk.11961>
- [14] Iqbal, M. I. (2021). Analisis faktor penyebab pengulangan foto pada pemeriksaan gigi intra oral. Fakultas Kesehatan dan Keteknisian Medis, Universitas Widyagama Husada Semarang. <https://eprints.uwhs.ac.id/91>
- [15] Journal Center. (2024). Analisis Faktor Penyebab Pengulangan Foto pada Modalitas

- Digital Radiography di RSUD Dr. Soehadi Prijonegoro Sragen. Jurnal Kesehatan Klinik, 10(2). Retrieved from <https://journalcenter.org/index.php/klinik/article/view/3929>
- [16] Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2009). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1250/Menkes/SK/XII/2009 tentang Pedoman Kendali Mutu (Quality Control) Peralatan Radiodiagnostik. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [17] Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2008). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/Menkes/SK/II/2008 tentang Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [18] Manurung, D., Utama, H., & Rosidah, S. (2014). Analisa Penolakan Foto Gigi Intra Oral di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Muntitan Kabupaten. Magelang. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan, 5, No 1(2086-8510 (Print), 2655-5875 (Online)), 5-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.33666/jitk.v5i1>
- [19] Papp, Jeffrey, PhD, R. (2019). Quality Management In The Imaging Science, Sixth Edition. 384.
- [20] Presotto, N. D., Teixeira, F. C., Morosolli, A. R. C., & Rockenbach, M. I. B. (2020). Errors in the periapical radiographic technique. International Journal of Applied Dental Sciences. Maxillofacial Journal, 4(02), 104-112.
- [21] Riolina, A., & Yulia Indarti, G. (2021). Gambaran Pengetahuan Mahasiswa Non Fakultas Kesehatan Description of Non Health Faculties Student Knowledge About Gingivitis. Biomedika, 13(1), 19- 26.
- [22] Sari, A. N. V., Yusnida, A. M., & Fakhurreza, M. (2025). Analisis pengulangan foto rontgen pada modalitas digital radiography di Instalasi Radiologi RSUD Muntitan. Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 9(2). <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/view/49081>
- [23] Shrivastava, A., et al. (2018). Reject Analysis in Digital Radiography: A Prospective Study. Indian Journal of Applied Radiology Studies (IJARS), 7(1), 12-18. Retrieved from https://www.ijars.net/articles/PDF/2436/37410_CE.pdf

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN