



Studi Kasus *Repeat* (Pengulangan) Radiograf dengan Modalitas *Digital Radiography (DR)* di Instalasi Radiologi RSUD dr. SoehadiPrijonggoro Sragen

Yunita ^{1*}, Ayu Mahani ², Muhammad Za'im ³

¹⁻² Program Studi Radiologi Program Diploma Tiga, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas 'Aisyiyah, Yogyakarta, Indonesia

Alamat: Jl. Siliwangi (Ring Road Barat) No. 63 Nogotirto, Gamping, Sleman, Yogyakarta

Korespondensi penulis: yunitapkp080@gmail.com

Abstract. *Repeat analysis is a systematic method for analyzing radiographic images repeatedly to identify and reduce errors in digital processing. This method is part of the quality assurance (QA) and quality control (QC) program which aims to ensure optimal quality radiographic results. According to the Decree of the Minister of Health Number 129/Menkes/SK/II/2008 concerning the standard for repeat radiographic images <2%. This study aims to determine the factors that cause repeat photos and how to prevent repeat photos at Dr. SoehadiPrijonggoro Sragen Hospital. This research method uses qualitative with a case study approach to analyze repeat radiographs using Digital Radiography (DR) at the Radiology Installation of Dr. SoehadiPrijonggoro Sragen Hospital. The study was conducted from September 2024 to March 2025. The population includes all radiographic images with DR modality, while the sample is the result of repeat radiographic images. Data were collected through direct observation, interviews with three radiographers and one radiology specialist, and documentation. The average percentage of repeat X-ray photos on digital radiography modality in October 2024 was 1954 examinations with 122 repeats with a percentage of 6.24%, in November 2024 was 2206 examinations with 70 repeats with a percentage of 3.17%, in December 2024 was 2622 examinations with 16 repeats with a percentage of 0.61%. The percentage of repeats on digital radiography (DR) modality that occurred at Dr. SoehadiPrijonggoro Sragen Hospital exceeded the standards set by the Minister of Health with repeat results > 2% in October and November 2024. The factors causing repeats are due to positioning, patient movement, exposure factors, artifacts and equipment. The suggestion to minimize repeats that occur is to increase the accuracy of the radiographer in conducting the examination.*

Keywords: *Repeat, Radiograph, Digital Radiography*

Abstrak. *Repeat analysis adalah metode sistematis untuk menganalisis gambar radiografi secara berulang guna mengidentifikasi dan mengurangi kesalahan dalam pemrosesan digital. Metode ini merupakan bagian dari program quality assurance (QA) dan quality control (QC) yang bertujuan memastikan hasil radiografi berkualitas optimal. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 129/Menkes/SK/II/2008 mengenai standar repeat citra radiografi < 2%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab repeat foto dan cara pencegahan repeat foto di RSUD Dr. SoehadiPrijonggoro Sragen. Metode penelitian ini menggunakan kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk menganalisis repeat (pengulangan) radiograf menggunakan Digital Radiography (DR) di Instalasi Radiologi RSUD Dr. SoehadiPrijonggoro Sragen. Penelitian dilakukan dari September 2024 sampai dengan Maret 2025. Populasi meliputi seluruh citra radiografi dengan modalitas DR, sementara sample adalah hasil pengulangan citra radiograf. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara tiga radiografer dan satu dokter spesialis radiologi, dan dokumentasi. Hasil rata-rata persentase repeat foto rontgen pada modalitas digital radiography pada bulan Oktober 2024 dilakukan 1954 pemeriksaan terjadi 122 pengulangan dengan persentase 6,24%, pada bulan November 2024 dilakukan 2206 pemeriksaan terjadi 70 pengulangan dengan persentase 3,17%, pada bulan Desember 2024 dilakukan 2622 pemeriksaan terjadi 16 pengulangan dengan persentase 0,61%. Persentase repeat pada modalitas digital radiography (DR) yang terjadi di RSUD Dr. SoehadiPrijonggoro Sragen melebihi standar yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan dengan hasil repeat >2% pada bulan Oktober dan November 2024. Faktor-faktor penyebab terjadinya repeat adalah akibat positioning, pergerakan pasien, faktor ekspose, artefak dan peralatan. Saran untuk meminimalkan repeat yang terjadi adalah dengan meningkatkan ketelitian radiografer dalam melakukan pemeriksaan.*

Kata kunci: *Repeat, Radiograf, Digital Radiography*

1. LATAR BELAKANG

Radiologi adalah bidang kedokteran yang menggunakan radiasi pengion untuk mendiagnosis kondisi tubuh manusia. Metode ini juga digunakan untuk menilai hasil perawatan atau prosedur klinis yang telah dilakukan (Yoshandi et al., 2020). Salah satu modalitas dalam pemeriksaan radiologi adalah Digital Radiography (DR).

Digital Radiography (DR) adalah 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. DR adalah teknologi pencitraan diagnostik digital yang tidak memerlukan kaset atau *image receptor* tradisional. Sistem DR menggunakan sumber dan detektor sinar-X yang dapat menghasilkan citra digital tanpa memerlukan *image intensifier*. 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 (Anif Chafidhi, Nanik Suraningsih, 2019).

Digital Radiography (DR) kini banyak digunakan untuk mendukung pencitraan medis. Evaluasi performa DR sering dilakukan melalui Repeat Film Analysis (RFA), yang bertujuan menilai radiograf yang digunakan dalam layanan diagnostik meskipun tidak secara langsung terlibat dalam proses diagnosis. Namun, meskipun teknologi DR telah diterapkan, kesalahan masih kerap ditemukan, yang berdampak pada penolakan hasil radiografi (Anif Chafidhi, Nanik Suraningsih, 2019).

Repeat analysis adalah metode sistematis untuk menganalisis gambar radiografi secara berulang guna mengidentifikasi dan mengurangi kesalahan dalam pemrosesan digital. Metode ini merupakan bagian dari program *quality assurance* (QA) dan *quality control* (QC) yang bertujuan memastikan hasil radiografi berkualitas optimal. Quality Assurance (QA) adalah Program manajemen untuk menjamin kualitas layanan kesehatan melalui pengumpulan dan evaluasi data secara sistematis. Quality Control (QC) adalah Bagian

dari QA yang berfokus pada pemantauan dan pemeliharaan aspek teknis peralatan radiografi. Dengan QA dan QC, repeat analysis membantu meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil radiografi. (Papp, 2018). Sesuai dengan firman Allah yang terdapat dalam Quran surat Ar-Ra'd ayat 11:

Artinya : baginya (manusia) ada malaikat - malaikat yang selalu menjaganya bergiliran, dari depan dan belakangnya. Mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya dan tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia (Qs Ar- Ra'd ayat 11).

Dari surat diatas kita sebagai manusia diperintahkan untuk selalu berusaha jika mengalami suatu masalah, oleh karena itu perlu adanya QA dan QC bertujuan untuk menurunkan jumlah radiograf yang ditolak dan mencari cara untuk mengurangi tingkat penolakan. Ini membantu mengurangi dosis radiasi yang diterima pasien serta memastikan penggunaan film dilakukan secara efisien dan efektif (Pratama, 2021). Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 129/Menkes/SK/II/2008 mengenai standar repeat citra radiografi < 2%. Angka repeat citra digital dengan modalitas Digital Radiography (DR) masih dapat terjadi serta tidak dapat dihindari. Kesalahan yang dapat terjadi pada pemeriksaan menggunakan modalitas *Digital Radiography* diantaranya yaitu: pergerakan, objek asing kesalahan posisi, dan lain – lain (Dwi Lestari. Fatimah, 2019)

Peneliti telah melakukan observasi di instalasi radiologi RSUD dr. SoehadiPrijonggoro Sragen, bahwa ditemukan banyaknya pengulangan (*repeat*) foto rontgen pada modalitas *Digital Radiography (DR)*. Pada RSUD dr. SoehadiPrijonggoro Sragen dilakukan analisis pengulangan (*repeat*) terakhir pada bulan September 2024 dan belum dilakukan lagi analisis pengulangan (*repeat*) pada November 2024 sampai dengan tahun 2025.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik ingin membahas lebih dalam mengenai persentase pengulangan foto rontgen dan faktor penyebab pengulangan foto rontgen dengan modalitas *Digital Radiography (DR)* yang masih terjadi di instalasi radiologi RSUD Dr. SoehadiPrijonggoro Sragen dan menjadikannya sebagai Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “ Studi Kasus Pengulangan (*repeat*) radiograf dengan modalitas *Digital Radiography (DR)* di Instalasi Radiologi RSUD dr. SoehadiPrijonggoro Sragen”

2. KAJIAN TEORITIS

Instalasi Radiologi

Instalasi radiologi adalah bagian dari rumah sakit yang mendukung proses diagnosis penyakit pasien. Tugas utamanya adalah menghasilkan citra dan menyampaikan hasil pemeriksaan untuk kebutuhan diagnosis. Citra digital adalah proses pembuatan gambar elektronik yang dapat ditampilkan di komputer. Sebagian besar teknologi pencitraan medis saat ini menghasilkan gambar digital yang dapat disalurkan melalui jaringan komputer ke berbagai tempat. (Dwi Lestari. Fatimah, 2019).

Pelayanan radiologi mencakup serangkaian langkah dan tindakan oleh petugas radiologi untuk mendukung diagnosis dan pengobatan pasien menggunakan teknik pencitraan medis. Fokus layanan ini tidak hanya pada pemanfaatan radiasi, tetapi juga memperhatikan keselamatan pasien. Berbagai teknologi digunakan dalam pelayanan ini, seperti sinar-X, alat radiologi konvensional, CT scan, MRI, ultrasonografi, dan lain-lain. (Kazerooni et al., 2014).

Digital Radiography (DR)

Digital Radiography (DR) adalah metode pencitraan sinar-X yang menggunakan sensor digital untuk menggantikan film fotografi konvensional, dengan proses pengolahan citra dilakukan melalui sistem komputer yang terhubung ke monitor atau printer laser. DR merupakan sistem pencitraan diagnostik digital yang tidak lagi menggunakan kaset atau *image receptor* lainnya.

Sistem DR terdiri dari sumber dan detektor sinar-X yang dapat menghasilkan citra digital tanpa memerlukan *image intensifier*. Detektor ini menggantikan *image receptor*, menangkap sinar-X yang menembus objek dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Besar sinyal listrik ini sebanding dengan jumlah sinar-X yang menembus bahan. Sinyal ini kemudian dikirim ke sistem pengolahan gambar komputer untuk diproses, dicetak, dan diinterpretasikan sebagai radiograf untuk tujuan pencitraan. Hasil dari Digital Radiography (DR) adalah gambar dua dimensi yang terdiri dari elemen-elemen yang disebut piksel, di mana setiap piksel mewakili unit terkecil dalam gambar yang tersusun dalam kolom dan baris (John P. Lampignano, n.d.)

Quality Assurance (QA)

Quality Assurance (QA) dalam fasilitas radiologi adalah program terstruktur yang bertujuan memastikan konsistensi dalam proses medis, termasuk pemenuhan keamanan dalam pemberian dosis yang sesuai pada organ target, serta mengurangi dosis untuk jaringan normal dan paparan pada personel. QA juga mencakup pemantauan pasien setelah tindakan

dengan mempertimbangkan biaya yang rendah dan dosis radiasi yang minimal. Berdasarkan Permenkes No 1250 Tahun 2009, QA memiliki tujuan umum dan khusus. Tujuan umumnya adalah untuk meningkatkan kualitas pelayanan radiodiagnostik di seluruh fasilitas kesehatan di Indonesia.

Sedangkan tujuan khusus yaitu sebagai pedoman bagi sarana prasarana kesehatan dalam upaya meningkatkan mutu pelayanan radiodiagnostik, dan sebagai acuan bagi sarana pelayanan kesehatan Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2020 Tentang, 2020. Berdasarkan tujuan diatas, maka Jaminan Mutu memiliki beberapa manfaat menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2020 Tentang, 2020 antara lain :

- Reduksi pengulangan radiografi.
- Penurunan dosis radiasi pada masyarakat dan staf.
- Peningkatan jumlah pasien.
- Dapat menghasilkan radiografi dengan kualitas baik secara konsisten.
- Standar dari hasil radiograf dari suatu proses ke proses selanjutnya.
- Dapat menghasilkan keadaan yang efisien pada perlengkapan pembuatan gambar radiografi.

Repeat Analysis Program (RAP)

Repeat Analysis Program (RAP) adalah metode untuk menghitung jumlah eksposur yang diulang, yang memudahkan dalam mengevaluasi dan mengidentifikasi penyebab pengulangan. Dengan demikian, program ini dapat membantu mengurangi jumlah pengulangan eksposur pada faktor yang sama.

Repeat Analysis Program (RAP) adalah pendekatan umum untuk mengidentifikasi penyebab penolakan atau pengulangan citra digital, sehingga bukan merupakan parameter yang tetap. Dengan penerapan RAP, kejadian pengulangan (repeat rate) dan jumlah radiografi yang ditolak dapat diminimalkan. Salah satu keuntungan utama dari pengulangan yang rendah yaitu:

- Menurunkan dosis radiasi yang diterima pasien.
- Meningkatkan efisiensi, jika tidak ada pengulangan foto maka pelayanan radiologi akan menjadi lebih cepat.
- Meningkatkan kepuasan pasien serta memungkinkan untuk melayani lebih banyak pasien dalam satu waktu.

Tujuan dari Repeat Analysis Program (RAP) adalah untuk menurunkan jumlah

pengulangan radiograf dan menemukan cara untuk mengurangi pengulangan tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengurangi dosis radiasi yang diterima pasien serta memastikan penggunaan material, seperti film, dilakukan secara efisien dan efektif (Dwi Lestari. Fatimah, 2019).

Persentase pengulangan (repeat) citra radiografi yang tidak dapat dibaca pada pelayanan Instalasi Radiologi yang diperbolehkan adalah kurang dari $\leq 2\%$ dari seluruh pemeriksaan yang dilakukan. Persentase pengulangan (repeat) citra radiografi yang tidak dapat dibaca pada pelayanan Instalasi Radiologi yang diperbolehkan adalah kurang dari $\leq 2\%$ dari seluruh pemeriksaan yang dilakukan. Kemenkes No. 129 Tahun 2008 ("Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 129/Menkes/SK/II/2008," 2008)

Pengulangan dalam pengambilan citra radiografi di Instalasi Radiologi sering terjadi. Hal ini membuat pentingnya identifikasi faktor-faktor penyebab pengulangan untuk mengurangi risiko paparan radiasi yang berlebihan pada pasien dan radiografer. Dengan mengidentifikasi penyebab tersebut, frekuensi pengulangan dapat diminimalkan, sekaligus memberikan gambaran mengenai efektivitas penerapan *quality assurance* (QA) dan *quality control* (QC) di Instalasi Radiologi.

- Faktor-faktor Penyebab *Repeat*

- Kesalahan pengulangan akibat human error

- Pergerakan Pasien

Pergerakan pasien dapat menyebabkan citra radiografi menjadi buram, sehingga menghasilkan gambar yang kurang relevan (Papp, J., 2018). Pergerakan pasien terjadi ketika pasien bergerak selama proses pengambilan foto rontgen, yang mengakibatkan citra radiografi menjadi buram dan kurang jelas. Hal ini sering kali disebabkan oleh kurangnya komunikasi yang efektif antara petugas dan pasien, sehingga pasien tidak sepenuhnya memahami pentingnya tetap diam selama pemeriksaan berlangsung. Akibatnya, pergerakan ini dikategorikan sebagai *human error*. Solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan meningkatkan komunikasi yang baik antara petugas, pasien, atau keluarga pasien (Fajarrissetyo et al., 2015).

- Faktor Eksposi

Kesalahan pada faktor eksposi umumnya terjadi akibat perbedaan karakteristik organ yang diperiksa. Hal ini bisa disebabkan oleh densitas yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Kesalahan ini sering kali terjadi karena

kelalaian radiografer dalam mengatur faktor eksposi, terutama ketika memeriksa pasien dengan tubuh gemuk atau kurus.

- Double Expose

Faktor eksposi dalam radiografi memainkan peran penting dalam mencegah kesalahan diagnosis. Jika radiografer secara tidak sengaja melakukan double exposure (mengambil gambar dua kali), hal ini akan menghasilkan duplikasi gambar. Kesalahan ini merupakan tanggung jawab radiografer, karena dapat menyebabkan citra yang tidak informatif dan memerlukan pengulangan pengambilan foto.

- Posisi Pasien

Posisi pasien yang tidak tepat atau anatomi yang terpotong merupakan akibat dari kolimasi yang tidak tepat, yang bisa memotong anatomi yang seharusnya sesuai dengan kriteria citra yang diperiksa (Papp, J., 2018). Posisi pasien yang tidak tepat bisa terjadi karena kesalahan radiografer dan dapat mengakibatkan dokter ahli radiologi kesulitan dalam mengekspertasi atau mendiagnosa kelainan.

- Kesalahan pengulangan akibat peralatan (*mechanical*)

Meskipun computer radiography tidak menggunakan cairan seperti pada pemrosesan otomatis, pengulangan masih dapat terjadi akibat penggunaan sistem ini. Pengulangan pada computed radiography umumnya disebabkan oleh kesalahan pada peralatan yang mengalami kerusakan atau malfungsi saat digunakan.

- Kesalahan pengulangan akibat artefak

Artefak merujuk pada struktur atau gambaran yang muncul pada hasil radiografi, padahal seharusnya tidak ada. Beberapa contoh artefak meliputi benda asing seperti peniti, jarum, atau logam. Selain itu, artefak juga bisa disebabkan oleh kaset yang kotor, rusak, atau kesalahan dalam penggunaan imaging plate (Wahyuddin et al., 2021).

- Metode Program *Repeat Analysis*

- Mengumpulkan seluruh data pengulangan yang terjadi dalam periode 3 bulan.
- Mencatat jumlah pengulangan pada lembar data.
- Setelah data terkumpul, hitung jumlah pengulangan yang terjadi setiap bulan.
- Hitung selisih antara jumlah pengulangan dan total pemeriksaan yang dilakukan, kemudian analisis data tersebut. Dari analisis ini, informasi berikut dapat diperoleh:

- Jumlah keseluruhan pengulangan.
- Jumlah pengulangan oleh kesalahan untuk masing-masing kategori pengulangan.
- Pengulangan citra radiograf sebagai presentase dari pemeriksaan yang dilakukan.

Menurut Papp J (2018) besarnya angka pengulangan dapat dihitung dengan rumus:

Menghitung angka pengulangan dalam satu bulan

$$\frac{\text{jumlah pengulangan per kategori}}{\text{jumlah pengulangan yang dilakukan}} \times 100$$

Menghitung angka pengulangan per kategori

$$\frac{\text{jumlah pengulangan per kategori}}{\text{jumlah pengulangan yang dilakukan}} \times 100$$

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk menganalisis repeat (pengulangan) radiograf menggunakan *Digital Radiography (DR)* di Instalasi Radiologi RSUD Dr. Soehadi Prijonegoro Sragen. Penelitian dilakukan dari September 2024 sampai dengan Maret 2025. Populasi meliputi seluruh citra radiografi dengan modalitas DR, sementara sample adalah hasil pengulangan citra radiograf.

Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara tiga radiografer dan satu dokter spesialis radiologi, dan dokumentasi. Presentase pengulangan citra dihitung setiap bulan dan dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi penyebab, seperti kesalahan posisi, artefak, atau human error. Hasilnya disusun dan divisualisasikan menggunakan Microsoft Excel untuk mendukung evaluasi penerapan program Quality Assurance (QA) dan Quality Control (QC).

Penelitian ini mematuhi prinsip etika, termasuk izin resmi dari rumah sakit, menjaga kerahasiaan data pasien, dan memastikan partisipasi sukarela dari pihak terkait tanpa memberikan dampak negatif bagi pasien maupun tenaga medis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi peneliti yang dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2024, pada penelitian ini data diperoleh dengan melakukan observasi, wawancara, pencatatan hasil *repeat* (pengulangan) foto rontgen pada modalitas *Digital Radiography (DR)*, dilakukan perhitungan *repeat* foto rontgen selama bulan Oktober hingga Desember 2024 di Instalasi Radiologi RSUD Dr. SoehadiPrijonggoro Sragen.

Cara menghitung persentase *repeat* (pengulangan) foto rontgen setiap bulannya dengan menggunakan rumus berikut:

$$\frac{\text{jumlah pengulangan yang dilakukan}}{\text{jumlah pemeriksaan yang dilakukan}} \times 100$$

Tabel 1. Pengulangan citra radiograf pada bulan Oktober hingga Desember 2024 di Instalasi Radiologi RSUD Dr. SoehadiPrijonggoro Sragen

Bulan	Jumlah Pemeriksaan	Jumlah Repeat	Persentase
Oktober	1954	122	6,24%
November	2206	70	3,17%
Desember	2622	16	0,61%

Pada bulan Oktober 2024 dilakukan 1954 pemeriksaan dengan pengulangan sebanyak 122 pengulangan, pada bulan November 2024 dilakukan 2206 pemeriksaan dengan pengulangan 70 pengulangan, pada bulan Desember 2024 dilakukan 2622 pemeriksaan dengan pengulangan sebanyak 16 pengulangan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan radiografer di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soehadi Prijonggoro Sragen, terdapat lima faktor utama yang menyebabkan terjadinya pengulangan radiograf, yaitu:

a. *Repeat* (pengulangan) foto akibat positioning

Kesalahan posisi yang disebabkan karena posisi pasien, sumber sinar-X, kolimasi maupun penerima gambar yang kurang benar dapat menghilangkan gambar anatomi yang ingin dilihat.

b. *Repeat* (pengulangan) foto akibat pergerakan pasien

Kesalahan yang terjadi dikarenakan adanya pergerakan yang dilakukan pasien waktu pengambilan foto.

c. *Repeat* (pengulangan) foto akibat faktor ekspose

Kondisi radiograf yang terjadi karena pemilihan faktor eksposi tegangan dan kuat arus

yang tidak tepat dan tidak sebanding dengan tebal objek yang diperiksa sehingga hanya sedikit intensitas sinar-X yang diteruskan dan diterima oleh imaging detektor.

d. *Repeat* (pengulangan) foto akibat peralatan

kesalahan yang terjadi pada alat. Hal yang terjadi pada kesalahan peralatan adalah tegangan listrik yang kurang kuat, baterai pada kaset *Digital Radiography (DR)* yang habis dapat menggagalkan pemeriksaan, sehingga pasien harus menjalani prosedur pemeriksaan yang sama dua kali.

e. *Repeat* (pengulangan) foto akibat artefak

Kesalahan yang muncul pada hasil citra radiologi yang bukan termasuk struktur anatomi, seperti benda logam dan bercak media kontras pada kaset atau selimut.

Cara menghitung persentase repeat (pengulangan) foto rontgen per kategori penyebabnya dengan menggunakan rumus berikut:

$$\frac{\text{jumlah pengulangan per kategori}}{\text{jumlah pengulangan yang dilakukan}} \times 100$$

Tabel 2. Persentase pengulangan per kategori

Faktor penyebab	Oktober	Persentase
Positioning	60	49,18%
Pergerakan Pasien	25	20,49%
Faktor Ekspose	15	12,29%
Peralatan	8	6,56%
Artefak	14	11,48%
Jumlah	122	100%

Tabel 3. Persentase pengulangan per kategori

Faktor penyebab	November	Persentase
Positioning	37	52,86%
Pergerakan Pasien	15	21,43%
Faktor Ekspose	6	8,57%
Peralatan	4	5,71%
Artefak	8	11,43%
Jumlah	70	100%

Tabel 4. Persentase pengulangan per kategori

Faktor penyebab	Desember	Persentase
Positioning	9	56,25%
Pergerakan Pasien	3	18,75%
Faktor Ekspose	0	0%
Peralatan	2	12,5%
Artefak	2	12,5%
Jumlah	16	100%

Berdasarkan perhitungan persentase per kategori di atas didapatkan bahwa pengulangan yang sering terjadi pada bulan Oktober hingga Desember 2024 di akibatkan dengan kesalahan positioning, dengan persentase 50% dari seluruh *Repeat* (pengulangan) yang terjadi.

Hasil repeat (pengulangan) citra radiograf per kategori dalam tiga bulan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Faktor Penyebab pengulangan foto

Faktor Penyebab	Oktober	November	Desember	Jumlah	Persentase
Positioning	60	37	9	106	50,96%
Pergerakan Pasien	25	15	3	43	20,67%
Faktor Ekspose	15	6	0	21	10,1%
Peralatan	8	4	2	14	6,73%
Artefak	14	8	2	24	11,54%
Total	122	70	16	208	100%

Pada penelitian ini di dapatkan faktor-faktor *repeat* (pengulangan) dengan modalitas *Digital Radiography (DR)* yang terjadi di Instalasi Radiologi RSUD dr. SoehadiPrijonggoro Sragen pada bulan Oktober hingga Desember ada 5 faktor, yaitu: faktor positioning, pergerakan pasien, faktor ekspose, peralatan, dan artefak. Pada bulan Oktober terjadi 60 pengulangan akibat positioning, 25 pengulangan akibat pergerakan pasien, 15 pengulangan akibat faktor ekspose, 8 pengulangan akibat peralatan, dan 14 pengulangan akibat artefak. Pada bulan November terjadi 37 pengulangan akibat positioning, 15 pengulangan akibat pergerakan pasien, 6 pengulangan akibat faktor ekspose, 4 pengulangan akibat peralatan, dan 8 pengulangan akibat artefak. Pada bulan Desember terjadi 9 pengulangan akibat

positioning, 3 pengulangan akibat pergerakan pasien, 12 pengulangan akibat peralatan, dan 2 pengulangan akibat artefak.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD dr. SoehadiPrijonegoro Sragen pada bulan Oktober hingga Desember 2024. Faktor-faktor penyebab *repeat* foto rongent yaitu kesalahan pengulangan akibat positioning yang menyebabkan objek pada citra radiograf terpotong, kesalahan pengulangan akibat pergerakan pasien yang menyebabkan hasil citra radiograf kabur atau buram, kesalahan akibat faktor ekspose yang menyebabkan hasil citra radiograf terlalu opak atau terlalu lusen sehingga susah untuk melihat struktur pada objek, kesalahan akibat peralatan menyebabkan hasil citra radiograf tidak muncul di komputer radiologi, kesalahan akibat artefak yang menyebabkan hasil citra radiograf terganggu oleh benda asing sehingga hasil radiograf tidak bisa dibaca.

Persentase *repeat* (pengulangan) foto rontgen pada modalitas Digital Radiography (DR) di Instalasi Radiologi RSUD dr. SoehadiPrijonegoro Sragen Pada bulan Oktober 2024 terjadi pengulangan sebanyak 122 dari 1954 pemeriksaan dengan presentase 6,24%, pada bulan November 2024 terjadi pengulangan sebanyak 70 pengulangan dari 2206 pemeriksaan dengan presentase 3,17%, pada bulan Desember 2024 terjadi pengulangan sebanyak 16 pengulangan dari 2622 pemeriksaan dengan presentase 0,61%. Jumlah *repeat* (pengulangan) foto rontgen dari bulan Oktober hingga Desember sebanyak 208 pengulangan dari total pemeriksaan 6782 sebesar 3,07%.

Faktor utama penyebab *repeat* (pengulangan) foto pada modalitas *Digital Radiography (DR)* di Instalasi Radiologi RSUD dr. SoehadiPrijonegoro Sragen ialah akibat *positioning*. *Repeat* (pengulangan) foto rontgen karena *positioning* terjadi akibat pasien yang tidak kooperatif dan ketidak tepatan petugas saat meletakkan kaset pada objek, sehingga citra radiograf yang dihasilkan terpotong.

Pada bulan Oktober persentase *repeat* (pengulangan) sebanyak 6,24% dan pada bulan November persentase *repeat* (pengulangan) sebanyak 3,17% salah satu faktor yang terjadinya *repeat* kemungkinan besar dengan aktivitas mahasiswa/i PKL di RSUD dr. SoehadiPrijonegoro Sragen, sehingga bulan Oktober mendapatkan persentase *repeat* > 2%. Pada bulan Desember persentase *repeat* (pengulangan) 0,61% dimana adanya penurunan atau kurangnya *repeat* yang terjadi pada bulan Desember.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 129/Menkes/SK/II/2008 mengenai standar *repeat* citra radiografi < 2%.

Menurut Anif Chafidhi, Nanik Suraningsih. (2019) faktor *repeat* (pengulangan) foto rontgen pada modalitas Digital Radiography (DR) yaitu kesalahan positioning, kesalahan peralatan sinar-x dan artefak. Persentase *repeat* (pengulangan) foto rontgen akibat terpotong 67,12%, akibat artefak 21,91%, akibat pergerakan 2,73%, akibat posisi 6,84%, dan akibat under ekspose 1,36%.

Menurut Artitin. (2022) faktor *repeat* (pengulangan) foto rontgen yaitu kesalahan akibat posisi pasien, akibat pergerakan pasien, kesalahan akibat faktor ekspose, kesalahan akibat peralatan (*machine errors*), kesalahan akibat artefak. Persentase *repeat* (pengulangan) foto rontgen yaitu akibat pergerakan pasien 9,72%, akibat posisi pasien 63,9%, akibat eksposi 9,7%, akibat peralatan 4,2%, dan akibat artefak 12,5%.

Menurut penulis, faktor *repeat* (pengulangan) foto rontgen pada modalitas Digital Radiography (DR) di Instalasi Radiologi RSUD dr. SoehadiPrijonggoro Sragen disebabkan oleh human error, artefak, dan mechanical. Cara untuk mencegah terjadinya pengulangan akibat human eror yaitu perlu dilakukan edukasi oleh radiografer terhadap pasien untuk mencegah hasil radiograf terpotong dan pergerakan pada pasien saat pemeriksaan dilakukan. Untuk mencegah pengulangan akibat artefak yaitu memastikan pasien melepas benda-benda logam yang akan mengganggu hasil sebelum pemeriksaan dilakukan. Selanjutnya untuk mencegah terjadinya *repeat* (pengulangan) foto akibat peralatan yaitu memastikan perawatan alat secara berkala dan memeriksa batre pada detektor sebelum melakukann pemeriksaan.

Repeat (pengulangan) yang terjadi pada modalitas *Digital Radiography (DR)* di Instalasi Radiologi RSUD dr. SoehadiPrijonggoro Sragen melebihi standar yang telah di tentukan kemenkes yaitu pada bulan Oktober dan November dengan persentase >2%. Mengetahui persentase pengulangan foto rontgen pada modalitas Digital Radiography (DR) sangat penting untuk memberikan informasi kepada radiografer mengenai tingkat pengulangan foto rontgen. Hal ini dapat membantu dalam menentukan faktor penyebab pengulangan, sehingga pengulangan foto dapat diminimalkan dan tetap berada dalam batas yang wajar. Selain itu, pencatatan dan perhitungan pengulangan foto rontgen perlu ditingkatkan dengan cara mensosialisasikan pentingnya pencatatan pengulangan kepada radiografer. Pencatatan pengulangan dapat dilakukan setiap bulan dan dianalisis setiap tiga bulan sekali.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Persentase repeat (pengulangan) foto rontgen pada modalitas digital radiography (DR) di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soehadi Prijonegoro Sragen pada bulan Oktober 2024 sebesar 6,24% dan pada bulan November sebanyak 3,17% yang mana melebihi dari keputusan menteri kesehatan nomor 129/Menkes/SK/II/2008 mengenai standar repeat citra radiograf <2%, dengan demikian angka repeat foto telah melampaui batas yang ditetapkan. Faktor-faktor penyebab repeat yang terjadi pada modalitas digital radiography adalah akibat positioning, pergerakan pasien, faktor ekspose, peralatan, dan artefak.

Saran

Sebaiknya pada saat pemeriksaan, petugas harus memperhatikan organ yang akan diperiksa, faktor ekspose, alat yang akan digunakan serta komunikasi kepada pasien untuk meminimalkan repeat yang terjadi di modalitas radiography (DR). Cara mencegah repeat (pengulangan) yang terjadi dengan meningkatkan ketelitian radiografer dalam melakukan pemeriksaan dan memberi arahan kepada mahasiswa/i yang melakukan aktivitas Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Instalasi Radiologi RSUD dr. Soehadi Prijonegoro Sragen.

DAFTAR REFERENSI

- Anif Chafidhi, N., & Suraningsih, T. B. (2019). Analisis pengulangan citra digital dengan menggunakan digital radiography di instalasi radiologi Rumah Sakit Panti Waluyo Surakarta. *Jurnal Pijar MIPA*, 14(1), 1–12.
- Artitin, C.-. (2022). Analisa pengulangan (repeat) radiograf di unit radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Mohammad Natsir Solok. *Jurnal Teras Kesehatan*, 5(1), 25–30. <https://doi.org/10.38215/jtkes.v5i1.72>
- Dwi Lestari, & Fatimah. (2019). [Judul artikel tidak lengkap]. *Jurnal Radiografer Indonesia*, 2620-9950, 106–110.
- 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>
- John, P., & Lampignano, L. E. K. (n.d.). *Bontrager's textbook of radiographic positioning and related anatomy* (9th ed.).
- Kazerooni, E. A., Austin, J. H. M., Black, W. C., Dyer, D. S., Hazelton, T. R., Leung, A. N., McNitt-Gray, M. F., Munden, R. F., & Pipavath, S. (2014). ACR-STR practice parameter for the performance and reporting of lung cancer screening thoracic

- computed tomography (CT): 2014 (Resolution 4). *Journal of Thoracic Imaging*, 29(5), 310–316. <https://doi.org/10.1097/RTI.0000000000000097>
- Mareta, S., Sari, O. P., & Zahara, W. (2024). Analisis faktor pengulangan radiograf (repeat) di instalasi radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Padang Pariaman. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika*, 15(2), 234–242. <https://doi.org/10.30633/jkms.v15i2.2801>
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 129/Menkes/SK/II/2008*. https://www.bertelsmannstiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/MT_Globalization_Report_2018.pdf
- Papp, J. (2018). *Quality management in the imaging sciences e-book*. Elsevier Health Sciences.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2020 tentang*.
- Pratama, R. (2021). Studi literatur pada repeat film analysis di instalasi radiologi. *Naskah Publikasi*.
- Wahyuddin, W., Iskandar, A. R., & Adilah Z., N. (2021). Analisa artefak pada hasil radiograf yang timbul akibat pengolahan computed radiography. *Lontara*, 2(1), 31–34. <https://doi.org/10.53861/lontarariset.v2i1.186>
- 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*, 1(2), 11–14. <https://doi.org/10.54973/jham.v1i2.55>