



Analisis Pengulangan (*REPEAT*) Foto Panoramik di Instalasi Radiologi RSPAU Dr. Suhardi Hardjolutito

Repeatability Analysis (REPEAT) of Panoramic Images in the Radiology Unit of Dr. Suhardi Hardjolutito Air Force Hospital

Azizah¹, Anisa Nur Istiqomah^{2*}, Sofie Nornalita Dewi³

¹⁻³ Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Indonesia

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

Korespondensi penulis: anisa.nur@unisayogya.ac.id

Article History:

Received: Juni 30, 2025;

Revised: Juli 15, 2025;

Accepted: Agustus 04, 2025

Published: Agustus 06, 2025

Keywords: Machine Error, Panoramic Radiography, Patient Safety, Quality Control, Repeats.

Abstract. Panoramic radiography is an imaging technique that plays a crucial role in dental practice, particularly in supporting the diagnosis and treatment planning process. Image quality that does not meet diagnostic standards can lead to the need for repeat imaging. The high rate of repeat panoramic imaging at the Radiology Unit of Dr. Suhardi Hardjolutito Air Force Base Hospital (RSPAU) is an indicator of the need for further study of the causal factors. The purpose of this study was to identify the causes of repeat panoramic radiography examinations, calculate the percentage contribution of each factor, assess radiographers' understanding of optimal image quality criteria, and explore appropriate strategies to reduce the frequency of repeat examinations. This study used a mixed methods approach with quantitative and qualitative descriptive approaches. Data were collected through observation, interviews, questionnaires, and documentation during August–October 2024 at the Radiology Unit of Dr. Suhardi Hardjolutito Air Force Base Hospital. The sample included 15 radiographers for the questionnaire and 3 radiographers for the interviews. An analysis of 916 panoramic radiography examinations revealed 57 repeat cases, with a rate of 6.2%. The primary factors causing repeats were machine error (57.8%), followed by positioning errors (24.5%), artifacts (10.5%), human error (5.3%), and patient movement (1.8%). Radiographers' understanding of the criteria for good panoramic images was high, with 66.7% answering all questions correctly. The primary effort implemented to reduce repeat rates is the implementation of routine quality control of equipment. The high repeat rate, exceeding national tolerance limits, indicates the need for technical and procedural improvements. Routine quality control and material refresher courses are needed to reduce repeat rates and improve patient safety.

Abstrak.

Radiografi panoramik merupakan salah satu teknik pencitraan yang memiliki peran krusial dalam praktik kedokteran gigi, khususnya dalam menunjang proses diagnosis dan perencanaan perawatan. Ketidaksesuaian kualitas citra dengan standar diagnostik dapat menimbulkan kebutuhan untuk melakukan pengulangan foto. Fenomena tingginya angka pengulangan foto panoramik yang terjadi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolutito menjadi indikator perlunya kajian lebih lanjut terhadap faktor-faktor penyebabnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya pengulangan pemeriksaan radiografi panoramik, menghitung presentase kontribusi setiap faktor, menilai tingkat pemahaman radiografer terhadap kriteria kualitas citra yang optimal, serta mengkaji strategi yang tepat guna menekan frekuensi pengulangan pemeriksaan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed methods*) dengan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, kuisioner, dan dokumentasi selama Agustus–Oktober 2024 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolutito. Sampel melibatkan 15 radiografer pelaksana untuk kuesioner dan 3 radiografer untuk wawancara. Analisis terhadap 916 pemeriksaan radiografi panoramik menunjukkan adanya 57 kasus pengulangan, dengan persentase sebesar 6,2%. Faktor utama penyebab pengulangan adalah *machine error* (57,8%), diikuti kesalahan pemosisian (24,5%), artefak (10,5%), *human error*

(5,3%), dan pergerakan pasien (1,8%). Tingkat pemahaman radiografer terhadap kriteria foto panoramik yang baik tergolong tinggi, dengan 66,7% menjawab benar semua soal. Upaya utama yang diterapkan untuk menekan angka pengulangan adalah pelaksanaan quality control rutin terhadap alat. Tingginya angka pengulangan melebihi batas toleransi nasional menunjukkan perlunya perbaikan pada aspek teknis dan prosedural. *Quality control* rutin dan penyegaran materi perlu ditingkatkan untuk menurunkan angka pengulangan dan meningkatkan keselamatan pasien.

Kata kunci: Keselamatan Pasien, Machine Error, Pengulangan, Quality Control, Radiografi Panoramik

1. LATAR BELAKANG

Radiografi Panoramik atau *Orthopantomography* (OPG) merupakan salah satu teknik pencitraan yang secara luas digunakan dalam praktik kedokteran gigi untuk mendukung proses diagnosis dan perencanaan terapi. Teknik ini memungkinkan visualisasi menyeluruh terhadap struktur anatomi wajah dalam satu citra tunggal, mencakup rahang atas (*maxilla*), rahang bawah (*mandibula*), serta *temporomandibular joint* (Arifin et al., 2023).

Keakuratan dan kualitas citra radiografi merupakan aspek fundamental dalam menunjang keberhasilan diagnosis dan efektivitas perencanaan perawatan pasien. Radiograf yang memenuhi standar diagnostik harus mampu menampilkan struktur gigi dan anatomi sekitarnya secara jelas, tanpa distorsi maupun pembesaran yang berlebihan, sehingga mempermudah proses interpretasi oleh klinisi (Nabihah & Lubis, 2023). Mutu radiograf panoramik ditentukan oleh sejumlah parameter penting, antara lain Lengkap (*Coverage of the Anatomic Region of Interest*), tingkat kontras, densitas, detail, distorsi, ketajaman citra, serta ketiadaan artefak dan distorsi (Ramadhan et al., 2020).

Kesalahan dalam proses pemeriksaan berpotensi menyebabkan pengulangan pengambilan citra radiografi. Pengulangan ini tidak hanya berdampak pada efisiensi pelayanan dan kenyamanan pasien, tetapi juga bertentangan dengan prinsip proteksi radiasi *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA). Prinsip ini menekankan pentingnya meminimalkan dosis radiasi yang diterima pasien tanpa mengurangi kualitas diagnostik citra (Nabihah & Lubis, 2023). Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis terhadap faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pengulangan pengambilan radiograf panoramik sebagai dasar untuk meningkatkan mutu pelayanan radiologi serta keselamatan pasien (Suparno et al., 2023).

Tingginya angka pengulangan radiograf panoramik dapat disebabkan oleh berbagai faktor Izzetti et al (2021) mengelompokkan penyebab kesalahan tersebut ke dalam beberapa kategori, yaitu kesalahan dalam persiapan dan pemberian instruksi kepada pasien, kesalahan posisi, kesalahan dalam pengaturan faktor eksposi, kesalahan pemrosesan digital, kesalahan penanganan, serta kesalahan operasional alat.

Berdasarkan pengamatan penulis selama Praktek Kerja lapangan (PKL) di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolukito, tercatat 29 kasus pengulangan foto panoramik dari 333 pemeriksaan pada bulan September 2024, dengan angka pengulangan sebesar 6,7%. Persentase ini jauh melampaui batas toleransi yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 129/Menkes/SK/II/2008, yaitu sebesar 2%, analisis terhadap pengulangan foto panoramik (*repeat*) belum dilaksanakan secara sistematis, serta pencatatan pengulangan tersebut belum dilakukan secara optimal.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab pengulangan pada pemeriksaan radiografi panoramik, menentukan persentase kontribusi masing-masing faktor, serta mengevaluasi tingkat pemahaman radiografer terhadap kriteria citra panoramik yang baik, serta mengkaji strategi yang telah diterapkan guna menekan frekuensi pengulangan pemeriksaan tersebut. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam perbaikan mutu layanan radiologi dan peningkatan keselamatan pasien.

2. KAJIAN TEORITIS

Gigi manusia terdiri dari mahkota (*crown*), serviks, dan akar (*root*). Mahkota adalah bagian gigi yang tampak di rongga mulut dan dilapisi oleh enamel, jaringan terkeras dalam tubuh manusia. Di bawah enamel terdapat dentin yang melindungi pulpa, yaitu jaringan lunak yang mengandung saraf dan pembuluh darah. Akar gigi dilapisi oleh sementum yang menjadi tempat melekatnya ligamen periodontal pada tulang alveolar. Gigi primer (sulung) berjumlah 20, sedangkan gigi permanen berjumlah 32 (Whitley et al., 2015).

Whitley et al. (2015) dalam bukunya yang berjudul *Clark's Positioning in Radiography* menjelaskan bahwa persiapan pasien merupakan tahap penting sebelum proses pencitraan. Pasien diminta untuk melepas semua benda logam yang dapat menyebabkan artefak pada gambar, seperti anting, kalung, kacamata, jepit rambut, serta gigi tiruan atau kawat gigi lepasan.

Menurut Lampignano (2018) posisi pasien harus disesuaikan dengan mengatur ketinggian sandaran dagu (*chin rest*) hingga sejajar dengan garis IOML (*Infraorbital Meatal Line*). Bidang permukaan gigi tempat menggigit diatur dengan kemiringan 10 derajat dari *posterior* ke *anterior* guna menghindari distorsi citra. Kepala pasien juga harus diposisikan sehingga bidang MSP (*Mid-Sagittal Plane*) sejajar dengan garis tengah vertikal pada *chin rest*, untuk memastikan simetri antara sisi kanan dan kiri wajah serta mencegah hasil radiograf yang tidak akurat akibat rotasi kepala.

Pasien diminta untuk menggigit *bite block* menggunakan gigi insisivus atas dan bawah.

Instruksikan pasien untuk merapatkan bibir serta menempelkan lidah sepenuhnya pada langit-langit rongga mulut. Langkah ini bertujuan untuk menghilangkan ruang udara di antara lidah dan palatum yang dapat menyebabkan bayangan gelap (*air space artifact*) pada citra panoramik (Lampignano, 2018).

Parameter penilaian kualitas radiograf panoramik meliputi kontras, densitas, ketajaman, dan detail. Kontras merujuk pada perbedaan tingkat kehitaman antarbagian dalam citra, sedangkan densitas menunjukkan seberapa banyak sinar-X yang diserap dan ditampilkan sebagai gradasi kehitaman. Ketajaman mencerminkan kemampuan citra untuk menunjukkan batas-batas struktur dengan jelas, dan detail menunjukkan kemampuan citra dalam merepresentasikan struktur kecil secara akurat (Ramadhan et al., 2020).

Kriteria foto panoramik yang baik berdasarkan Lampignano (2018) ditandai dengan tampilan anatomi yang jelas dan menyeluruh, meliputi gigi, mandibula, TMJ, tulang hidung, sinus maksilaris, zygomatic arches, dan maksila dalam satu citra utuh, termasuk sebagian tulang belakang servikal. Mandibula tidak mengalami rotasi, ditunjukkan oleh posisi TMJ pada bidang horizontal yang sama. Gigi anterior dan posterior terlihat tajam dengan pembesaran seragam. Posisi pasien yang tepat ditandai dengan mandibula berbentuk oval dan bidang oklusal sejajar dengan sumbu panjang citra. Gigi atas dan bawah sedikit terpisah tanpa tumpang tindih, sedangkan tulang belakang servikal tidak menutupi TMJ. Densitas mandibula dan gigi merata di seluruh citra tanpa penurunan kecerahan di bagian tengah serta bebas dari artefak.

Menurut Widiatmoko & Sari (2025) Analisis pengulangan radiograf (*repeat analysis*) merupakan suatu pendekatan sistematis yang melibatkan pengelompokan data radiograf yang tidak memenuhi standar kualitas guna mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya pengulangan citra. Analisis ini bertujuan untuk mengurangi jumlah pengulangan radiograf serta merumuskan solusi untuk menekan angka pengulangan. Dampaknya, dosis radiasi yang diterima pasien dapat diminimalisasi (Dwi Lestari, Fatimah, 2019) Penghitungan angka pengulangan dapat dilakukan dengan membagi jumlah pengulangan terhadap total pemeriksaan dan dikalikan 100 untuk mendapatkan persentase pengulangan citra. (Artitin, 2022)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed methods*) yang mengintegrasikan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Proses penelitian diawali dengan perumusan masalah dan penyusunan rancangan penelitian yang mencakup identifikasi sampel,

penyusunan instrumen, serta perolehan izin etik. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi terhadap pemeriksaan radiografi panoramik pada periode Agustus hingga Oktober 2024. Subjek penelitian terdiri atas tiga radiografer untuk wawancara dan lima belas radiografer pelaksana untuk pengisian kuesioner.

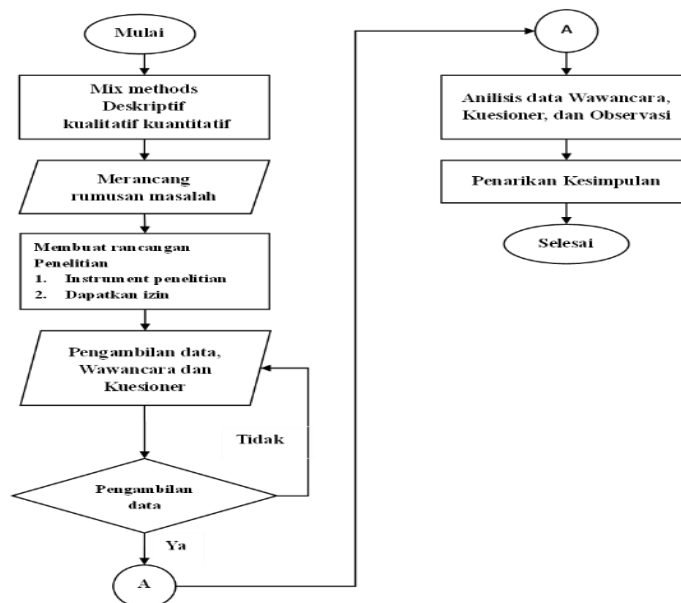
Perhitungan persentase pengulangan tersebut menggunakan rumus:

$$\text{Angka Pengulangan} = \frac{\Sigma \text{ pengulangan pemeriksaan.}}{\Sigma \text{ total pemeriksaan}} \times 100$$

Sedangkan angka pengulangan foto setiap kategori penyebab dihitung dengan rumus :

$$\text{Pengulangan per kategori} = \frac{\Sigma \text{ pengulangan per penyebab}}{\Sigma \text{ Angka Pengulangan}} \times 100$$

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung angka pengulangan dan distribusi frekuensi, sedangkan data kualitatif dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi faktor penyebab pengulangan serta mengevaluasi tingkat pemahaman radiografer terhadap prosedur pemeriksaan panoramik. Diagram alur penelitian disederhanakan dalam bentuk flowchart yang ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1 Flowchart Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Presentase Pengulangan Foto Panoramik di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolukito

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti terhadap pengulangan (*repeat*) citra panoramik di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolukito selama periode Agustus hingga Oktober 2024, diperoleh data kuantitatif mengenai jumlah dan persentase

pengulangan pemeriksaan. Hasil perhitungan angka pengulangan selama periode tersebut disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pengulangan foto Panoramik periode Agustus-Oktober 2024

Periode	Jumlah Pemeriksaan	Jumlah Pengulangan	Presentase
Agustus	291 Pasien	15	5,2 %
September	333 Pasien	19	5,7 %
Oktober	292 Pasien	23	7,8 %
Jumlah	916 Pasien	57	6,2 %

Sumber : Data penelitian (diolah 2025)

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa pengulangan citra radiografi panoramik di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolukito selama bulan Agustus hingga Oktober 2024 adalah sebanyak 57 pengulangan dari total 916 pemeriksaan dengan rincian sebagai berikut :

- Agustus 2024: Jumlah pengulangan citra panoramik sebanyak 15 dari 291 pemeriksaan, dengan persentase pengulangan sebesar 5,2%.
- September 2024: Jumlah pengulangan citra panoramik sebanyak 19 dari 333 pemeriksaan, dengan persentase pengulangan sebesar 5,7%.
- Oktober 2024: Jumlah pengulangan citra panoramik sebanyak 23 dari 292 pemeriksaan, dengan persentase pengulangan sebesar 7,8%.

Total keseluruhan pemeriksaan radiografi panoramik dari Agustus hingga Oktober 2024 adalah sebanyak 916 pemeriksaan, dengan jumlah pengulangan citra panoramik sebanyak 57 kasus, sehingga diperoleh persentase keseluruhan pengulangan citra panoramik sebesar 6,2%. Setelah dilakukan penelitian dengan mengumpulkan keseluruhan data pengulangan citra radiografi yang terjadi, kemudian dilakukan perhitungan, diperoleh presentase pengulangan pemeriksaan radiografi panoramik sebagaimana dijelaskan di atas. Angka ini melebihi batas ambang maksimum yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/Menkes/SK/II/2008, yaitu sebesar $\leq 2\%$ (Lalopa, N et al., 2024).

Faktor-Faktor yang menyebabkan pengulangan foto panoramik di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolukito

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis data observasi, peneliti mengelompokkan penyebab pengulangan menjadi lima kategori utama, yaitu:

- Pergerakan pasien
Faktor pergerakan pasien menyumbang 1 kasus dari total 57 pengulangan, yang terjadi pada bulan September 2024. Persentase pengulangan akibat pergerakan pasien tercatat

sebesar 1,8%. Contoh kesalahan radiograf panoramik akibat pergerakan pasien di tunjukan pada gambar 2.



Gambar 2 Pengulangan Foto Panoramik Karena Pergerakan Pasien

Menurut Reski & Sugianto (2022), pergerakan pasien selama proses pemeriksaan radiografi merupakan salah satu bentuk kesalahan yang dapat memengaruhi kualitas citra yang dihasilkan. Pergerakan ini menyebabkan gambaran radiografi menjadi tidak tajam (*blurring*) atau buram, sehingga informasi diagnostik yang seharusnya diperoleh menjadi tidak optimal. Durasi akuisisi citra pada pemeriksaan radiografi panoramik relatif singkat, yakni berkisar antara 12 hingga 15 detik. Pergerakan kecil pada pasien masih dapat terjadi, yang berpotensi menimbulkan artefak gerakan, seperti kekaburan citra atau munculnya efek bayangan ganda (Izzetti et al., 2021). Kondisi tersebut lebih sering ditemukan pada anak-anak maupun pasien lanjut usia, mengingat keterbatasan mereka dalam mempertahankan posisi yang tepat selama periode akuisisi citra (Suparno et al., 2023).

- Kesalahan pemosisian (*Positioning*)

Gambar 3 memperlihatkan citra radiograf panoramik yang menunjukkan hasil tidak optimal akibat kesalahan *positioning*. Berdasarkan hasil penelitian, pengulangan citra panoramik yang disebabkan oleh kesalahan *positioning* tercatat sebanyak 14 kasus dari total 57 pengulangan, yang terdiri atas 6 kasus pada bulan Agustus, 2 kasus pada bulan September, dan 7 kasus pada bulan Oktober 2024. Dengan demikian, persentase pengulangan akibat kesalahan pemosisian adalah sebesar 24,5%.



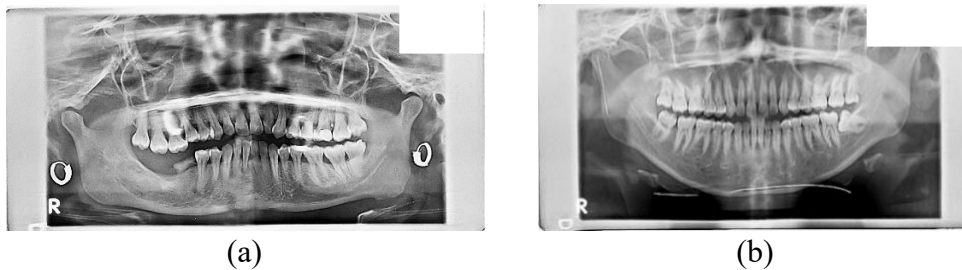
Gambar 3 Pengulangan Foto Panoramik kesalahan *Positioning*

Persentase tersebut mendukung temuan (Ozdil et al., 2022) pada penelitiannya, bahwa sekitar 43.6% citra radiografi panoramik mengalami kesalahan posisi dari 1.650 sampel citra yang dianalisis. Temuan serupa dilaporkan oleh Nafiiyah et al (2025) yang menyatakan bahwa dari 480 citra radiografi panoramik yang ditinjau, sebanyak 100 citra

(21%) bebas dari kesalahan posisi, sedangkan 380 citra (79%) menunjukkan adanya beberapa kesalahan *Positioning*. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa kesalahan pemosisian merupakan salah satu faktor yang berkontribusi secara signifikan terhadap tingginya angka pengulangan pemeriksaan.

- *Artefact*

Gambar 4 dan 5 memperlihatkan contoh citra radiograf panoramik yang mengalami pengulangan akibat artefak dari benda logam dan perhiasan yang tidak dilepas sebelum pemeriksaan. Berdasarkan temuan Yusuf et al (2023), artefak pada radiograf panoramik dapat timbul akibat berbagai faktor antara lain, kesalahan penanganan radiograf (goresan), bercak, perhiasan, dan gambaran gigi tiruan.



Gambar 4 (a) Pengulangan Foto Panoramik Karena Artefact Perhiasan

(b) Pengulangan Foto Panoramik karena Artefact benda logam

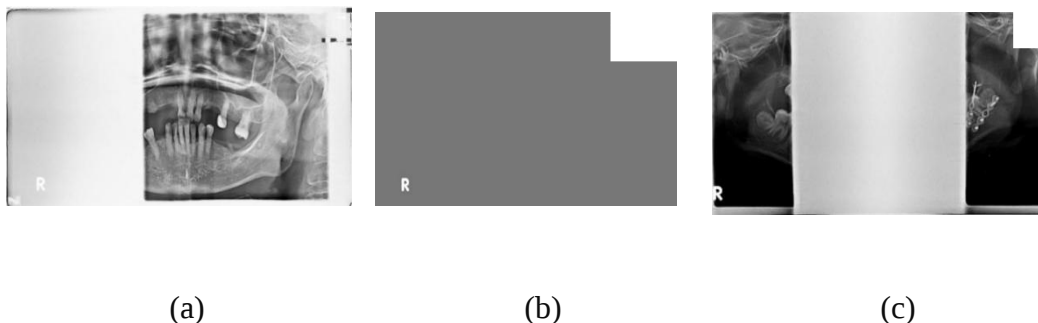
Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat enam kasus pengulangan yang disebabkan oleh artefak, dengan rincian lima kasus terjadi pada bulan September dan satu kasus pada bulan Oktober 2024. Secara keseluruhan, pengulangan akibat artefak ini menyumbang 10,5% dari total kejadian pengulangan selama periode penelitian.

Penelitian yang dikaji oleh Suparno, Faizah and Nafisah (2023) menunjukkan bahwa artefak pada radiografi panoramik ditemukan sebanyak 2,72 % kasus pengulangan, yang disebabkan oleh keberadaan benda logam seperti anting, kalung, jepit rambut yang tidak dilepas sebelum pemeriksaan. Keberadaan artefak logam tersebut menghasilkan bayangan radiopak berupa *ghost images* yang tumpang tindih dengan struktur anatomi gigi sehingga mengaburkan detail yang dibutuhkan untuk diagnosis.

- *Machine Error*

Machine Error menjadi faktor dominan yang menyebabkan pengulangan citra panoramik di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolukito seperti dalam kutipan wawancara pada tabel 3. Dari total 57 kasus pengulangan selama periode penelitian, sebanyak 33 kasus (57,8%) disebabkan oleh *Machine Error*. Distribusi kasus tersebut meliputi 10 kasus pada bulan Agustus, 10 kasus pada bulan September, dan 13 kasus pada bulan Oktober 2024.

Temuan ini sejalan dengan penjelasan yang dikemukakan oleh Izzetti et al. (2021), yang menyatakan bahwa kualitas citra panoramik sangat dipengaruhi oleh kondisi serta fungsi perangkat. Kesalahan pada mesin (*machine error*) dapat berupa malfungsi mekanis pada sistem rotasi tabung sinar-X dan detektor, kesalahan kalibrasi yang menyebabkan posisi *focal trough* menjadi tidak akurat, gangguan pada sensor atau detektor digital, hingga kesalahan pada perangkat lunak pemrosesan citra. Berbagai kondisi tersebut berpotensi menghasilkan citra yang buram, terpotong, terlalu terang (*overexposed*) atau terlalu gelap (*underexposed*), hingga munculnya artefak berupa garis maupun area kosong pada citra, sehingga memerlukan pengulangan pemeriksaan. contoh kesalahan radiograf panoramik akibat *Machine Error* ditampilkan pada Gambar 5a, 5b, dan 5c.



Gambar 5 (a) Pengulangan Foto Panoramik akibat alat berhenti saat proses scanning (b) Pengulangan Foto Panoramik akibat tidak keluarnya sinar-X (c) Pengulangan Foto Panoramik akibat distribusi sinar-X yang tidak merata

- *Human Error*

Human Error menjadi salah satu faktor penyebab pengulangan citra panoramik di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolukito. Dari total 57 kasus pengulangan selama periode penelitian, sebanyak 3 kasus (5,3%) disebabkan oleh *Human Error*. Distribusi kasus tersebut meliputi 0 kasus pada bulan Agustus, 1 kasus pada bulan September, dan 2 kasus pada bulan Oktober 2024.

Temuan dalam penelitian oleh Lalopa, N et al. (2024) di RSUD Dr. Soeroto Ngawi menunjukkan bahwa kesalahan teknis, termasuk pemasangan kaset yang salah atau terbalik, merupakan salah satu faktor penyebab pengulangan foto panoramik. Pemasangan kaset yang terbalik menyebabkan orientasi citra menjadi tidak sesuai, sehingga struktur anatomi yang terekam tidak dapat dievaluasi dengan benar. Hal ini bisa mengakibatkan gambar menjadi terbalik, tidak simetris, atau bahkan sebagian struktur tidak terekam dengan baik. Contoh kesalahan radiograf panoramik akibat kesalahan pemasangan kaset ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Pengulangan Foto Panoramik akibat kesalahan pemasangan kaset
Tingkat pengetahuan radiografer terhadap kriteria foto panoramik yang baik dan benar

Evaluasi tingkat pemahaman radiografer mengenai kriteria foto panoramik yang baik dilaksanakan dengan menggunakan survei yang terdiri dari sepuluh pertanyaan mencakup berbagai jenis kesalahan umum dalam radiografi panoramik. Hasil dari survei tersebut disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Distribusi Tingkat Pemahaman Radiografer terhadap Kriteria Foto Panoramik yang Baik dan Benar

Karakteristik	Jumlah (Orang)	Persentase
10 Jawaban Benar	10	66,7 %
7-9 Jawaban Benar	4	26,7 %
4-6 Jawaban Benar	1	6,7 %
1-3 Jawaban Benar	0	0 %
0 Jawaban Benar	0	0 %

Sumber : Data Penelitian (diolah 2025)

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh bahwa sebanyak 66,7% radiografer (10 orang) mampu menjawab seluruh pertanyaan dengan benar, yang menunjukkan tingkat pemahaman yang sangat baik. Selanjutnya, sebanyak 26,7% responden (4 orang) berada pada kategori pemahaman baik dengan menjawab benar antara tujuh hingga sembilan pertanyaan, sedangkan hanya 6,7% responden (1 orang) yang masuk dalam kategori cukup dengan menjawab benar empat hingga enam pertanyaan. Tidak ditemukan radiografer yang memiliki tingkat pemahaman rendah atau sangat rendah.

Hal ini sejalan dengan penelitian Prativi (2021) yang menunjukkan bahwa pemahaman yang baik mengenai struktur anatomi normal pada radiograf panoramik memiliki peran penting dalam meningkatkan akurasi interpretasi serta mencegah kesalahan diagnostik yang dapat mengakibatkan pengulangan pengambilan citra.

Upaya pengurangan frekuensi pengulangan foto panoramik Berikut ini penjelasan untuk Sub judul kesatu.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan kepada 15 Radiografer di peroleh hasil pada tabel 4.

Tabel 4 Upaya pengurangan frekuensi *Repeat* Foto Panoramik

Karakteristik	Jumlah (Orang)	Persentase
Refreshing materi berkala	0	0 %
Pelaksanaan <i>quality control</i> pada peralatan radiografi panoramik secara rutin	12	80 %
Perbaikan peralatan radiografi	2	13,3 %
Evaluasi SOP pemeriksaan yang berlaku	1	6,7 %
Lainnya	0	0 %

Sumber : Data penelitian (diolah 2025)

Upaya yang dilakukan untuk mengurangi terjadinya pengulangan foto panoramik di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolukito berdasarkan hasil survei terhadap 15 orang radiografer menunjukkan bahwa sebagian besar responden, yaitu sebesar 80%, menyatakan bahwa pelaksanaan *quality control* secara rutin terhadap peralatan radiografi panoramik merupakan langkah utama dalam menekan frekuensi pengulangan. Selain itu, sebanyak 13,3% responden mengusulkan perlunya perbaikan atau peeliharaan peralatan radiografi sebagai bentuk intervensi teknis tambahan, sedangkan 6,7% responden menyarankan dilakukannya evaluasi terhadap standar operasional prosedur (SOP) pemeriksaan yang berlaku. Tidak terdapat responden yang menyebutkan pentingnya pelatihan ulang atau penyegaran materi teknis sebagai bagian dari upaya tersebut.

Hasil survei ini sejalan dengan data presentase pengulangan foto panoramik yang menunjukkan bahwa penyebab dominan dari pengulangan adalah gangguan teknis pada alat atau *machine error*, yang menyumbang 57,8% dari total kasus pengulangan selama periode Agustus hingga Oktober 2024.

Penelitian oleh Sabilonnaja et al., (2024) menekankan pentingnya pengecekan rutin dan pemeliharaan peralatan radiologi untuk mengurangi risiko kesalahan alat, penggunaan alat bantu immobilisasi untuk meminimalkan gerakan pasien, serta komunikasi yang efektif dengan pasien dan pengantar pasien. Studi oleh Biloro (2024) menunjukkan bahwa penerapan program *Quality Assurance* dan *Quality Control* yang optimal, serta peningkatan pelatihan bagi radiografer, dapat mengurangi kelalaian atau kesalahan dalam pemeriksaan radiologi, sehingga menurunkan angka pengulangan foto.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pengulangan pemeriksaan foto panoramik di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Suhardi Hardjolukito mencapai 6,2%, jauh melampaui batas maksimum yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan, yaitu $\leq 2\%$. Faktor penyebab dominan adalah *machine error* (57,8%) yang mengindikasikan perlunya optimalisasi kualitas peralatan dan pemeliharaan berkala. Selain itu, kesalahan pemosisian (24,5%) menunjukkan pentingnya peningkatan keterampilan teknis radiografer dalam menempatkan pasien secara tepat sesuai standar. Meskipun sebagian besar radiografer menunjukkan tingkat pemahaman yang baik terhadap kriteria radiograf panoramik yang optimal, *Quality Control* alat secara rutin, evaluasi berkala terhadap SOP, serta refreshing materi dan komunikasi efektif dengan pasien tetap dibutuhkan sebagai langkah preventif.

Berdasarkan analisis penulis solusi yang dapat diterapkan untuk mengurangi angka pengulangan adalah dengan mengintegrasikan pelaksanaan *Quality control* alat secara konsisten, perbaikan peralatan yang bermasalah, evaluasi berkala terhadap SOP yang berlaku, serta refreshing materi bagi radiografer maupun mahasiswa praktik. Selain itu, penguatan komunikasi antara petugas dan pasien juga penting dilakukan agar kesalahan akibat pergerakan pasien atau keberadaan artefak seperti logam dan perhiasan dapat diminimalkan. Implementasi lembar monitoring pengulangan foto secara sistematis juga perlu diterapkan sebagai upaya dokumentatif dan evaluatif yang berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Arifin, N. F., Mattalitti, S. O. F., & Jaya, T. (2023). Hubungan tingkat pengetahuan teori dan kemampuan interpretasi gambar radiografi panoramik kedokteran gigi pada mahasiswa kepaniteraan klinik. *DENThalib Journal*, 1(2), 28–32.
- 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>
- Biloro, A. R. (2024). Studi kasus reject dan repeat film radiografi di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Delanggu. *Jurnal Dinamika Kesehatan Terpadu*, 5(4), 47–54. <https://ijurnal.com/1/index.php/jdkt>
- Fatimah, D. L. (2019). Analisis faktor penyebab repeat exposure citra digital dengan menggunakan computed radiography (CR). *Jurnal Radiografer Indonesia*, 2(2), 106–110. <https://doi.org/10.55451/jri.v2i2.43>
- Izzetti, R., Nisi, M., Aringhieri, G., Crocetti, L., Graziani, F., & Nardi, C. (2021). Basic knowledge and new advances in panoramic radiography imaging techniques: A

- narrative review on what dentists and radiologists should know. *Applied Sciences* (Switzerland), 11(17), Article 7858. <https://doi.org/10.3390/app11177858>
- Lalopa, N., Mufida, W., & Saputri, L. D. (2024). Analisis pengulangan foto pada pemeriksaan panoramik di Instalasi Radiologi RSUD Dr. Soeroto Ngawi. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 2(September), 1755–1762. <https://proceeding.unisayogya.ac.id/index.php/prosemnaslppm/article/view/303>
- Lampignano, J. P. (2018). *Bontrager's textbook of radiographic positioning and related anatomy* (L. E. Kendrick & J. P. Lampignano, Eds.; 9th ed.). Elsevier.
- Nabihah, K. K., & Lubis, M. N. P. (2023). The correlation of the change in vertical angulation of the beam in the bisecting technique to the length of the tooth. *Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia (JRDI)*, 7(1), 15. <https://doi.org/10.32793/jrdi.v7i1.978>
- Nafiiyah, N., Astuti, E. R., Putra, R. H., & Asymal, A. (2025). System identification position error in panoramic radiography: A review. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)*, 11(1), 68–78. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v11i1.30598>
- Ozdil, N., Oflezer, O., Gokkaya, B., Bahadir, H., & Orhan, K. (2022). Improper patient positioning incidence for panoramic radiographic imaging of pediatric patients: Retrospective study. *Balkan Journal of Dental Medicine*, 26(2), 88–92. <https://doi.org/10.5937/bjdm22020880>
- Prativi, S. A. (2021). Perbedaan pengetahuan struktur anatomi normal radiograf panoramik antara mahasiswa preklinik dan klinik. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 1(1), 73–80. <https://doi.org/10.33854/jbd.v1i1.492>
- Ramadhan, A. Z., Sitam, S., Azhari, A., & Epsilawati, L. (2020). Gambaran kualitas dan mutu radiograf. *Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia (JRDI)*, 3(3), 43. <https://doi.org/10.32793/jrdi.v3i3.445>
- Reski, M. A., & Sugianto, I. (2022). Identifikasi kesalahan radiografi periapikal digital teknik bisecting: Literature review. *Sinnun Maxillofacial Journal*, 4(2), 104–112. <https://doi.org/10.33096/smj.v4i02.91>
- Sabilonnaja, M. P., Ade, I., Liscyaningsih, N., & Utami, A. P. (2024). Analisis pengulangan citra digital dengan menggunakan digital radiography di Instalasi Radiologi RSUD dr. R. Soetijono Blora. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 2(September), 2130–2135.
- Suparno, N. R., Faizah, A., & Nafisah, A. N. (2023). Assessment of panoramic radiograph errors: An evaluation of patient preparation and positioning quality at Soelastri Dental and Oral Hospital. *The Open Dentistry Journal*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.2174/0118742106261974230925073155>
- Whitley, S., Jefferson, G., Holmes, K., Sloane, C., Anderson, C., & Hoadley, G. (2015). *Clark's positioning in radiography*. <https://doi.org/10.1201/b13534>
- Widiatmoko, M. E., & Sari, N. A. P. (2025). Analysis of factors causing repetition of computed radiography images in an effort to improve the quality of health services in radiology. *Kontribusi: Research Dissemination for Community Development*, 8(1), 46. <https://doi.org/10.30587/kontribusi.v8i1.8795>

Yusuf, M., Novianti, S. I., Bakar, A., & Noor, V. A. (2023). Mutu radiograf panoramik digital ditinjau dari segi artefak pada rumah sakit di Kota Semarang, Indonesia. *E-GiGi*, 11(2), 189–195. <https://doi.org/10.35790/eg.v11i2.44935>