

**ANALISIS FAKTOR PENGULANGAN RADIOGRAFI PADA
COMPUTED RADIOGRAPHY DI INSTALASI RADIOLOGI
RSPAU dr. S. HARDJOLUKITO YOGYAKARTA**

Tugas Akhir

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan

Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Radiologi

Pada Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto



Ari Supri Hartanto

NIM. 18230014

**PROGRAM STUDI D-3 RADIOLOGI
POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Ari Supri Hartanto

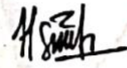
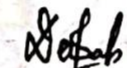
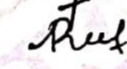
NIM : 18230014

Program Studi : D3 Radiologi

Judul : Analisis Faktor Pengulangan Radiografi pada Computed Radiography di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelah Ahli Madya pada Program Studi D3 Radiologi, Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.

Dewan Penguji

Pembimbing	M. Sofyan, S.ST., M.Kes.	()
Penguji I	Delfi Iskardyani, S.Pd., M.Si.	()
Penguji II	Rahmi Seftina, S.Pd., M.Si.	()

Yogyakarta, 21 Juli 2021

KEPES TNI AU PROGRAM STUDI D3 RADIOLOGI




Delfi Iskardyani, S.pd., M.Si.

NIDN.0523099101

SURAT PERNYATAAN
TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “Analisis Faktor Pengulangan Radiografi Pada *Computed Radiography* di Instalasi Radiologi Rspau Dr. S. Hardjolukito Yogyakarta” ini sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Yogyakarta, 12 september 2021
Yang membuat

Ari Supri Hartanto

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
Surat Pernyataan Tidak Plagiasi	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
Abstrak.....	ix
Kata Pengantar	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Program Jaminan Mutu	7
B. Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit.....	8
C. <i>Computed Radiography</i>	10
D. Analisis pengulangan pemeriksaan	20
E. Prosedur Analisis pengulangan radiografi	23
F. Kerangka Teori.....	26
G. Hipotesis.....	26
BAB IIIMETODE PENELITIAN.....	27

A. Jenis Penelitian.....	27
B. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data	27
C. Definisi Operasional.....	27
D. Alat atau Instrumen Penelitian	29
E. Metode Pengumpulan Data	29
F. Langkah-langkah Penelitian.....	29
G. Pengolahan dan Analisa Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil Penelitian	31
B. Pembahasan.....	40
BAB V PENUTUP.....	49
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator dan Standar Pelayanan Radiologi (Menteri Kesehatan RI Nomor 129 Tahun 2008)	11
Tabel 2.2	Uraian SPM Kejadian Kegagalan Pelayanan Rontgen (Menteri Kesehatan RI Nomor 129 Tahun 2008).....	11
Tabel 4.1	Data persentase, jumlah pemeriksaan dan pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolutito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni pada Tahun 2021.....	32
Tabel 4.2	Jumlah dan Persentase Pengulangan Radiografi Berdasarkan Faktor Pengulangan Radiografi Perbulan pada bulan April sampai bulan Juni Tahun 2021	35
Tabel 4.3	Persentase Pengulangan Radiografi Berdasarkan Faktor Penyebab Pengulangan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolutito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021..	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Akuisisi Gambar pada CR (Siebert, 2006).....	11
Gambar 2.2	Struktur <i>Photostimulable</i> pada <i>Imaging Plate</i> (Bushong, 2013)	14
Gambar 2.3	<i>Tube Side Kaset Computed Radiography</i> dengan <i>imaging plate</i> diletakkan didalam kaset (Bushong, 2013).....	15
Gambar 2.4	Bagian Belakang kaset <i>Computed Radiography</i> (kiri) dan kaset film-screen pada kaset konvensional pemeriksaani (kanan) (Bushong, 2013).....	16
Gambar 2.5	<i>Image Reader</i> (Bushong, 2013).....	17
Gambar 2.6	Kerangka Teori (KMK Nomor 129 tahun 2008).....	26
Gambar 4.1	Grafik Persentase Pengulangan Radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021	34
Gambar 4.2	Grafik Persentase Pengulangan Radiografi Berdasarkan Faktor Penyebab Pengulangan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada Bulan April sampai dengan Bulan Juni Tahun 2021.....	36
Gambar 4.3	Grafik Persentase Pengulangan Radiografi Berdasarkan Faktor Penyebab Pengulangan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta Pada bulan April sampai dengan Juni Tahun 2021	39
Gambar 4.4	Diagram Histogram Persentase Pengulangan radiografi Berdasarkan Faktor Penyebab di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito	

Yogyakarta pada Bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021

..... 43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pedoman Observasi

Lampiran 2. Form Pengulangan Radiografi

ABSTRAK

Latar belakang: Menganalisis sebuah radiografi yang diulang adalah metode yang paling baik dalam mengevaluasi kualitas hasil diagnostik. Pengulangan pemeriksaan adalah Radiografi yang tidak memiliki informasi diagnosa untuk kepentingan analisa karena kualitas gambar yang buruk. Analisa sebuah radiografi memberikan informasi tentang efisiensi dan manfaat sinar-X tersebut dan berdasarkan standar kualitas pendidikan radiografer.

Tujuan: penulis tertarik untuk melakukan analisis faktor pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta

Metode: Jenis penelitian yang digunakan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan observasi dan dokumentasi. Pengambilan data dilakukan di RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April, Mei dan Juni 2021. Data yang sudah diperoleh akan diolah menggunakan rumus perhitungan presentase pengulangan radiografi.

Hasil: Persentase pengulangan radiografi secara keseluruhan dari bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 adalah 3,84%. Presentase faktor penyebab pengulangan radiograf yaitu faktor posisi pemotretan sebesar 50,37%, faktor posisi pasien 35,11%, tidak terbentuknya citra 5,92%, artefak 5,18%, faktor eksposi 4,44%.

Kesimpulan: presentase pengulangan radiografi selama 3 bulan melebihi batas yang telah diatur. Faktor penyebab pengulangan radiograf terbanyak adalah dari faktor posisi pasien

Kata kunci: Radiografi, Pengulangan, Analisis

ABSTRAK

Background: Analyzing a repeated radiograph is the best method for evaluating the quality of diagnostic results. Repeated examinations are radiographs that do not have diagnostic information for analysis purposes because of poor image quality. Analysis of a radiograph provides information about the efficiency and benefits of the X-ray and is based on the quality standards of the radiographer's education.

Objective: The author is interested in doing a radiographic repeatability factor analysis at the Radiology Installation of RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta

Methods: The type of research used in the writing of this scientific paper is quantitative descriptive with an observation and documentation approach. Data collection was carried out at the RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta in April, May and June 2021. The data that has been obtained will be processed using the formula for calculating the percentage of radiographic repetitions.

Result: The percentage of radiographic repetition as a whole from April to June 2021 is 3.84%. The percentage of the factors causing the repetition of radiographs are the shooting position factor of 50.37%, the patient position factor 35.11%, the non-image formation 5.92%, the artifact 5.18%, the exposure factor 4.44%.

Conclusion: the percentage of repeat radiographs for 3 months exceeds the set limit. The factor that causes the most repeat radiographs is the patient's position factor

Keywords: Radiography, Repetition, Analysis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji penulis panjatkan kehadiran Allah swt. Berkat bimbingan dan kemudahan yang Allah anugerahkan kepada penulis, sehingga mendapat kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Faktor Pengulangan Radiografi Pada *Computed Radiography* di Instalasi Radiologi Rspau Dr. S. Hardjolukito Yogyakarta”

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Radiologi di Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat banyak dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya
2. Bapak Kolonel Kes (purn) Drs. Purwanto Budi T,M.M.,Apt selaku direktur POLTEKKES TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
3. Bapak M. Sofyan, S.ST., M.kes selaku ketua prosi Diploma III Radiologi POLTEKKES TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
4. Seluruh radiografer, dokter radiolog dan staf Instalasi Radiologi Indriati Solo Baru
5. Kedua orang tua serta seluruh anggota keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan selama ini.
6. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan laporan kasus ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam menyusun laporan kasus ini. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari

pembaca, guna memperbaiki laporan kasus selanjutnya. Penulis juga berharap laporan kasus ini bermanfaat bagi penulis maupun pembaca

Yogyakarta, 12 September 2021

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jaminan mutu adalah program manajemen mencakup semua yang digunakan untuk memastikan keunggulan dalam pelayanan kesehatan melalui pengumpulan data dan evaluasi data yang secara sistematis agar tercapainya mutu pelayanan yang baik. Dalam layanan kesehatan, jaminan mutu mempunyai tujuan utama antara lain peningkatan perawatan pasien hal ini termasuk parameter seleksi dan penjadwalan pasien, teknik manajemen, kebijakan dan prosedur departemen, efektifitas dan efisiensi teknis, serta interpretasi citra dengan ketepatan waktu laporan. Selain meningkatkan layanan kesehatan jaminan mutu mempunyai tanggung jawab dalam pelayanan dibidang radiologi antara lain meminimalkan faktor penolakan, pengulangan radiograf dan memaksimalkan kualitas citra radiograf. Penekanan utama dari program jaminan mutu adalah pada faktor manusia yang dapat menyebabkan variasi dalam peningkatan kualitas (Papp, 2011).

Jaminan mutu (*Quality Assurance*) dan Kendali mutu (*Quality Control*) berkembang secara cepat sejak diterbitkannya rekomendasi untuk program menjaga kualitas gambar diagnostik. Salah satu tanggung jawab pelayanan unit radiologi adalah menjaga kendali mutu yang bertujuan meminimalisir faktor penolakan dan pengulangan radiograf dan memaksimalkan kualitas citra radiograf yang baik, instalasi radiologi diharapkan mempunyai analisis

pengulangan dan penolakan radiografi atau lebih dikenal dengan Repeat

Analysis Programme dan Reject Analysis Programme (Nirmalasari, 2010).

Analisis pengulangan radiograf merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan rinci tentang analisis radiografi yang diulang dan alasan dilakukan pengulangan. Agar dapat dievaluasi dan diketahui faktor-faktor penyebab terjadinya pengulangan sehingga dapat dilakukan untuk tindakan perbaikan. Tujuan dilakukan analisis pengulangan radiograf untuk memberikan semua informasi yang relevan dan memberikan kesempatan untuk mendapatkan praktik percobaan pada sebuah perencanaan program analisis pengulangan, mengatur dan menjalankan program analisis pengulangan, menganalisis hasil program, mengatur tindakan perbaikan berdasarkan hasil yang diperoleh, melakukan tindak lanjut program untuk menilai efektivitas suatu tindakan perbaikan. Program analisis pengulangan mempunyai manfaat yang dapat mengurangi persentase angka pengulangan pemeriksaan yang cukup tinggi dengan cara mengidentifikasi kesalahan utama dan menempatkan langkah-langkah untuk mengurangi pengulangan pemeriksaan, dapat menghemat biaya dan mengurangi barang yang terbuang sia-sia, mengurangi dosis radiasi terhadap pasien serta meminimalkan jumlah pengulangan film, menghemat waktu dan upaya mengurangi jumlah pengulangan pemeriksaan, menyediakan data yang sedang berlangsung untuk perbandingan pada saat dilakukan penjumlahan penolakan radiograf, menyediakan sumber statistik yang memungkinkan untuk pertanyaan-pertanyaan terhadap dana tambahan serta memperbaiki atau memodifikasi peralatan yang rusak. (Lloyd, 2001).

Menganalisis sebuah radiografi yang diulang adalah metode yang paling baik dalam mengevaluasi kualitas hasil diagnostik. Pengulangan pemeriksaan adalah Radiografi yang tidak memiliki informasi diagnosa untuk kepentingan analisa karena kualitas gambar yang buruk. Analisa sebuah radiografi memberikan informasi tentang efisiensi dan manfaat sinar-X tersebut dan berdasarkan standar kualitas pendidikan radiografer. Selain itu, memberikan indikasi bahwa terjadi kesalahan pada sumber *radiographic* dan kesalahan lainnya dimana Improvisasi/perbaikannya bisa dilakukan (Yousef, 2013).

Menurut Lloyd (2001), angka pengulangan radiografi harus kurang atau sama dengan 10% dari seluruh pemeriksaan yang dilakukan. Menurut Papp (2011), angka pengulangan radiografi harus kurang atau sama dengan 4% dari seluruh pemeriksaan yang dilakukan dan dievaluasi setiap satu bulan sekali, sedangkan menurut Menteri Kesehatan RI Nomor 129 Tahun 2008 yakni kejadian pengulangan radiografi harus kurang atau sama dengan 2% dari seluruh pemeriksaan yang dilakukan, pengumpulan data dilakukan perbulan dan dievaluasi setiap tiga bulan sekali. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan penulis di Instalasi Radiologi RSPAU dr. Hardjolukito Yogyakarta, Instalasi Radiologi RSPAU dr. Hardjolukito Yogyakarta memiliki tiga pesawat sinar-X yang terdiri dari satu pesawat *stationary*, satu pesawat *mobile* dan satu pesawat *panoramic*, alat *processing* film menggunakan *computed radiography*. Selama penulis melakukan pengamatan, semua alat digunakan untuk semua jenis pemeriksaan seperti ekstremitas atas, ekstremitas bawah, thorak, abdomen, dental dan juga pemeriksaan konvensional menggunakan media kontras. Penulis menemukan bahwa

program jaminan mutu pengulangan radiografi sudah ada tetapi belum terstruktur dengan baik pencatatan pengulangan radiografi yang mengalami pengulangan hanya dilakukan berdasarkan pemeriksaan dan faktor penyebabnya, tetapi tidak ada perhitungan berdasarkan persentase per bulan dari jumlah pemeriksaan tidak ada evaluasi lebih lanjut dan hanya berupa laporan sehingga tidak diketahui faktor terbesar pengulangan radiografi. Pada bulan Januari Tahun 2021 sampai dengan bulan Maret Tahun 2021, penulis mendapatkan data pemeriksaan radiografi pada bulan Januari Tahun 2021 sebanyak 1330 pemeriksaan dan total radiografi yang diulang sebanyak 51, sehingga persentase pengulangan radiografi di bulan Januari Tahun 2021 sebesar 3,83%. Pada bulan Februari Tahun 2021 sebanyak 1216 pemeriksaan dan total radiografi yang diulang sebanyak 38, sehingga persentase pengulangan radiografi pada bulan Februari Tahun 2021 sebanyak 3,12%. Pada bulan Maret Tahun 2021 sebanyak 1179 pemeriksaan dan total radiografi yang diulang sebanyak 42, sehingga persentase pada bulan Maret Tahun 2021 sebesar 3,56%. Dari data tersebut tidak ada tindak lanjut terkait analisis faktor pengulangan radiografi yang dilakukan karena persentase. Hasil perhitungan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta telah melebihi nilai batas yang telah ditentukan oleh Menteri Kesehatan RI Nomor 129 Tahun 2008 yakni kejadian pengulangan radiografi harus kurang atau sama dengan 2% dari seluruh pemeriksaan yang dilakukan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan analisis faktor pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta dan mengangkat masalah tersebut sebagai Tugas

Akhir dengan judul “ANALISIS FAKTOR PENGULANGAN RADIOGRAFI DI INSTALASI RADIOLOGI RSPAU dr. S HARDJOLUKITO YOGYAKARTA”.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Berapakah besar persentase pengulangan radiografi di bulan April, Mei dan Juni pada Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta?
2. Penyebab faktor terbesar pengulangan radiografi di bulan April, Mei dan Juni pada Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Proposal Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui besar persentase pengulangan radiografi di bulan April, Mei dan Juni pada Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta.
2. Mengetahui faktor terbesar pengulangan radiografi di bulan April, Mei dan Juni pada Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta.

D. Manfaat Penulisan

Manfaat yang didapat dari penyusunan Proposal Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Rumah Sakit

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi pertimbangan evaluasi RSPAU dr. S.

Hardjolukito Yogyakarta dalam pelayanan di Instalasi Radiologi kedepannya.

2. Bagi Penulis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis.

3. Bagi Pembaca

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam melakukan penelitian selanjutnya mengenai manajemen di Instalasi Radiologi.

BAB II

TINJAUAN TEORI

A. Program Jaminan Mutu

Jaminan mutu adalah program manajemen mencakup semua yang digunakan untuk memastikan keunggulan dalam pelayanan kesehatan melalui pengumpulan data dan evaluasi data yang secara sistematis agar tercapainya mutu pelayanan yang baik. Dalam layanan kesehatan, jaminan mutu mempunyai tujuan utama antara lain peningkatan perawatan pasien hal ini termasuk parameter seleksi dan penjadwalan pasien, teknik manajemen, kebijakan dan prosedur departemen, efektifitas dan efisiensi teknis, serta interpretasi citra dengan ketepatan waktu laporan. Selain meningkatkan layanan kesehatan jaminan mutu mempunyai tanggung jawab dalam pelayanan dibidang radiologi antara lain meminimalkan faktor penolakan, pengulangan radiograf dan memaksimalkan kualitas citra radiograf. Penekanan utama dari program jaminan mutu adalah pada faktor manusia yang dapat menyebabkan variasi dalam peningkatan kualitas (Papp, 2011).

Analisis pengulangan radiograf merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan rinci tentang analisis radiografi yang diulang dan alasan dilakukan pengulangan. Agar dapat dievaluasi dan diketahui faktor-faktor penyebab terjadinya pengulangan sehingga dapat dilakukan untuk tindakan perbaikan. Tujuan dilakukan analisis pengulangan radiograf untuk memberikan semua informasi yang relevan dan memberikan kesempatan untuk mendapatkan praktik percobaan pada sebuah perencanaan program analisis

pengulangan, mengatur dan menjalankan program analisis pengulangan, menganalisis hasil program, mengatur tindakan perbaikan berdasarkan hasil yang diperoleh, melakukan tindak lanjut program untuk menilai efektivitas suatu tindakan perbaikan. Program analisis pengulangan mempunyai manfaat yang dapat mengurangi persentase angka pengulangan pemeriksaan yang cukup tinggi dengan cara mengidentifikasi kesalahan utama dan menempatkan langkah-langkah untuk mengurangi pengulangan pemeriksaan, dapat menghemat biaya dan mengurangi barang yang terbuang sia-sia, mengurangi dosis radiasi terhadap pasien serta meminimalkan jumlah pengulangan film, menghemat waktu dan upaya mengurangi jumlah pengulangan pemeriksaan, menyediakan data yang sedang berlangsung untuk perbandingan pada saat dilakukan penjumlahan penolakan radiograf, menyediakan sumber statistik yang memungkinkan untuk pertanyaan-pertanyaan terhadap dana tambahan serta memperbaiki atau memodifikasi peralatan yang rusak. (Lloyd, 2001).

B. Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit

Menteri Kesehatan RI Nomor 129 Tahun 2008 berisi tentang standar pelayanan minimal rumah sakit. Standar Pelayanan Minimal (SPM) adalah ketentuan tentang jenis dan mutu pelayanan dasar yang merupakan urusan wajib daerah yang berhak diperoleh setiap warga negara secara minimal.

Standar pelayanan minimal ini dimaksudkan agar tersedianya panduan bagi daerah dalam melaksanakan perencanaan pelaksanaan dan pengendalian serta pengawasan dan pertanggungjawaban penyelenggaraan standar pelayanan minimal rumah sakit. Standar pelayanan minimal ini bertujuan untuk menyamakan pemahaman tentang definisi operasional, indikator kinerja,

ukuran dan satuan rujukan, targer nasional untuk tahun 2007 sampai dengan tahun 2012, cara perhitungan / rumus / pengambilan penyebut /standar / satuan pencapaian kinerja dan sumber data.

Menteri Kesehatan RI Nomor 129 Tahun 2008 ini berisi indikator SPM di setiap pelayanan dasar yang menjadi tolak ukur untuk prestasi kuantitatif dan kualitatif yang digunakan untuk menggambarkan besaran sasaran yang hendak dipenuhi di dalam pencapai suatu SPM tertentu berupa masukan, proses, hasil dan atau manfaat pelayanan.

Salah satu jenis pelayanan dasar di rumah sakit adalah pelayanan radiologi. Indikator dan standar SPM dari pelayanan radiologi adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Indikator dan Standar Pelayanan Radiologi (Menteri Kesehatan RI Nomor 129 Tahun 2008).

Jenis pelayanan	Indikator	Standar
Radiologi	1. Waktu tunggu hasil pelayanan thorax foto	1. ≤ 3 jam
	2. Pelaksanaan expertise	2. Dokter Sp.Rad
	3. Kejadian kegagalan pelayanan rontgen	3. Kegagalan foto ≤ 2 %
	4. Kepuasan pelanggan	4. 80 %

Kejadian kegagalan pelayanan rontgen adalah kerusakan foto yang tidak dapat dibaca. Uraian mengenai kejadian kegagalan *roentgen* sebagai berikut :

Tabel 2.2 Uraian SPM Kejadian Kegagalan Pelayanan Rontgen (Menteri Kesehatan RI Nomor 129 Tahun 2008).

Judul	Kejadian kegagalan pelayanan roentgen
Dimensi mutu	Efektifitas dan efisiensi
Tujuan	Tergambarnya efektifitas dan efisiensi pelayanan rontgen
Frekuensi pengumpulan data	Satu bulan
Periode analisa	Tiga bulan
Numerator	Jumlah foto yang tidak dapat dibaca dalam satu bulan

Denominator	Jumlah seluruh pemeriksaan foto dalam satu bulan
Sumber data	Register radiologi
Standar	$\leq 2\%$
Penanggung jawab	Kepala Instalasi Radiologi

C. *Computed Radiography*

1. Citra Digital Pemeriksaan

Citra (*image*) adalah representasi optis dari sebuah obyek yang disinari oleh sebuah sumber radiasi (Muhtadan, 2008). Citra *digital* merupakan perubahan gambar dari *analog* menuju *digital*, yang diproses secara *digital* sehingga dapat dilakukan manipulasi atau pengolahan gambar di layar monitor. Sistem pencitraan *digital* terdiri dari *Computed Tomography* (CT), *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), *Ultrasonography* (USG), dan *Computed Radiography*(CR) (Bushong, 2013).

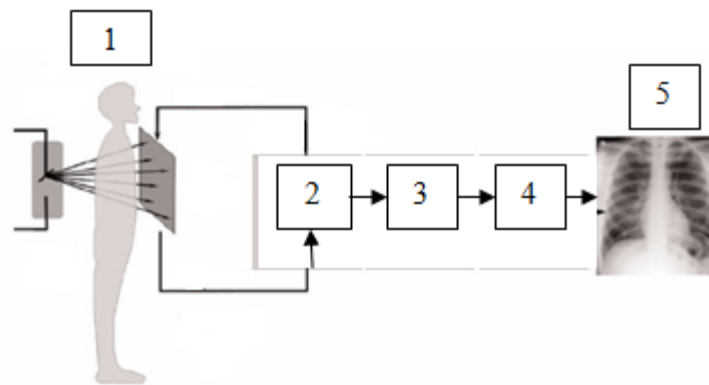
2. Pengertian dan Prinsip Dasar *Computed Radiography* (CR)

Konsep CR dengan menggunakan *photostimulable phosphor plate* sebagai penerima gambar pertama kali diperkenalkan pada kongres internasional di Brussel tahun 1981. Pada tahun 1981, Perusahaan Fuji Film mengenalkan konsep CR menggunakan sistem *photostimulable phosphor*. CR pertama kali digunakan di dunia kesehatan tahun 1983 di Jepang. CR pada dasarnya hampir sama dengan konvensional pemeriksaani, hanya saja gambar diperoleh dalam format *digital* menggunakan *imaging plate* sebagai pengganti film. CR adalah proses digitalisasi gambar yang menggunakan *photostimulable phosphor imaging plate* untuk akuisisi data gambar (Bushong, 2013).

Proses produksi gambar digital pada CR secara ringkas yaitu *imaging plate* (IP) menghasilkan gambaran *latent* ketika dieksposi dengan sinar-X. Kemudian IP dimasukkan kedalam *slot* pada *imaging plate reader device* yang akan memindahkan dan menscan dengan *helium-neon laser* (emisi cahaya merah dengan panjang gelombang 633 nm) sehingga kristal-kristal pada IP menghasilkan cahaya biru-violet dengan panjang gelombang 390-400 nm. Cahaya ini kemudian dideteksi oleh *photo sensor* dan dikirim melalui *analog digital converter* ke komputer untuk diproses. Setelah gambar diperoleh, IP ditransfer ke bagian lain dari *imaging plate reader device* untuk menghapus sisa-sisa gambar agar IP dapat digunakan kembali (Papp, 2006).

a. Sistem Akuisisi Gambar

Proses akuisisi gambar dibagi menjadi 5 langkah, yaitu seperti pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Proses Akuisisi Gambar pada CR (Siebert, 2006).

Keterangan gambar 2.1:

1. X-ray Eksposi
2. PSP Reading and Erasure
3. Image Pre-processing
4. Image Contrast and Frequency Enhancement
5. Image Display

Proses akuisisi gambar pada *Computed Radiography* dimulai dari *photostimulable phosphor*. *Photostimulable phosphor* di *imaging plate* akan menyimpan atenuasi sinar-X dalam bentuk bayangan *latent* saat kaset tereksposi. Kemudian *imaging plate* dimasukkan ke dalam *image reader*, bayangan *latent* dibaca menggunakan sinar laser dan dikonversi dari data *analog* ke data *digital* (Bushong, 2013).

Akuisisi dan tampilan citra *digital* ditinjau dalam lima langkah seperti diilustrasikan pada gambar di atas. Detektor *photostimulable phosphor* (PSP) atau lebih dikenal dengan *imaging plate* ditempatkan di dalam kaset. Selama eksposi, sinar-X ditransmisikan melalui pasien kemudian diserap oleh IP menyebabkan elektron-elektron berubah dari level energi dasar (*ground state*) menjadi level energi tinggi menjadi terperangkap yang dikenal “*F-Center*”. Kemudian terbentuk gambar *latent* dengan jumlah elektron yang terjebak sebanding dengan jumlah insiden pemeriksaan sinar-X pada *imaging plate*. *Imaging plate* yang telah dieksposi pada langkah 1 harus dibaca untuk menghasilkan citra sinar-X. Pada langkah 2, kaset dimasukkan dalam *reader* kemudian IP discan dengan sinar laser energi rendah. Sebagian besar energi yang terjebak dalam PSP kembali ke level energi terendah dengan melepaskan PSL energi tinggi secara bersamaan. Intensitas PSL sebanding dengan jumlah elektron yang dilepaskan lalu disaring dan ditangkap oleh *light guide*. PSL diubah dan diperkuat menjadi tegangan *output* yang sesuai oleh *Photomultiplier Tube* (PMT). Proses selanjutnya adalah proses digitalisasi menggunakan *analog to digital converter* (ADC) yang

menghasilkan angka *digital*. Informasi dari sisa gambar laten dihapus menggunakan cahaya yang kuat dan IP dimasukkan kembali dalam kaset untuk digunakan kembali. Citra mengalami *pre-processing* yaitu citra yang dihasilkan pada skala asli yang disebut “*raw image*” pada langkah 3. Pada langkah 4, citra dimanipulasi untuk menghasilkan karakteristik citra yang optimal kemudian citra digital ditampilkan pada monitor atau film seperti pada langkah 5 (Siebert et. al, 2006).

Sistem akuisisi gambar terdiri dari:

1) *Imaging Plate* (IP)

Imaging plate mempunyai peran seperti *intensifying screen* dan ditempatkan pada kaset yang mirip dengan pemeriksaani konvensional (Bushong, 2013). IP merupakan komponen utama pada sistem CR yang dapat menangkap dan menyimpan bayangan *latent* sinar-X, bayangan *latent* tersebut terbentuk ketika sinar-X melewati pasien dan ditangkap oleh detektor. IP terbuat dari logam atau plastik dan salah satu sisinya dilindungi oleh lapisan PSP tebalnya kurang dari 1 mm (Bushong, 2013).

Imaging plate harus dijaga dari kotoran dan debu untuk menghindari artefak yang dapat mengganggu gambaran patologi dan juga harus diperiksa dari goresan, kerutan dan retakan yang dapat menyebabkan gambaran artefak (Papp, 2011).

Imaging Plate terdiri dari beberapa lapisan, yaitu :

a) *Protective Layer*/Lapisan Pelindung

Protective layer berfungsi untuk melindungi *IP* dari benturan. Berukuran tipis dan transparan, terbuat dari bahan *fluorinated polymer* (Bushong, 2013).

b) *Phospor Layer*/Lapisan Fosfor

Phospor layer mengandung lapisan Kristal *Europium-doped barium fluorihalide* (BaFX;Eu^{2+}) atau PSP. Lapisan ini merupakan lapisan yang paling aktif dalam *Imaging Plate*, yang membentuk gambar *latent* saat kristal (BaFX;Eu^{2+}) di sinari dengan sinar-X (Bushong, 2013).

c) *Support Layer*/Lapisan Penyokong

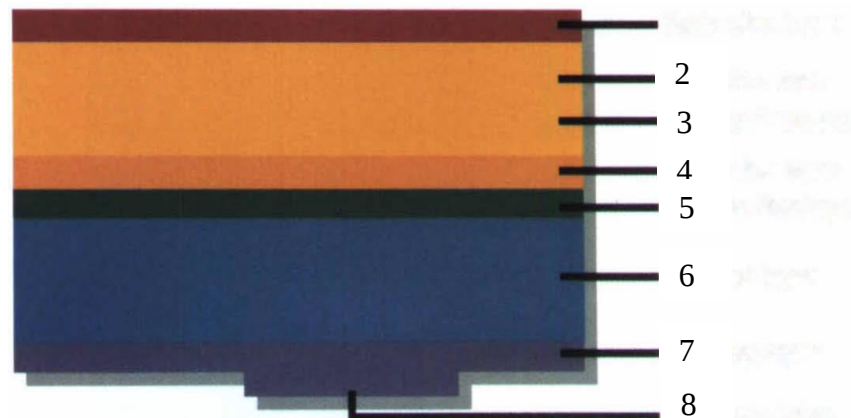
Support layer merupakan lapisan dasar yang melapisi lapisan lain. Lapisan ini terbuat dari *polyester*, berfungsi untuk melindungi lapisan fosfor dari guncangan dari luar (Bushong, 2013).

d) *Conductor Layer*/Lapisan Konduktor

Lapisan ini berfungsi untuk mengeliminasi masalah elektrostatis dan menyerap cahaya untuk meningkatkan ketajaman (Bushong, 2013).

e) *Light Shield Layer*/Lapisan Pelindung Cahaya

Lapisan ini berfungsi untuk mencegah cahaya masuk saat proses penghapusan data pada *imaging plate*, kebocoran dan menurunkan *resolusi spatial* (Bushong, 2013).



Gambar 2.2 Struktur *Photostimulable* pada *Imaging Plate* (Bushong, 2013).

Keterangan gambar 2.2 :

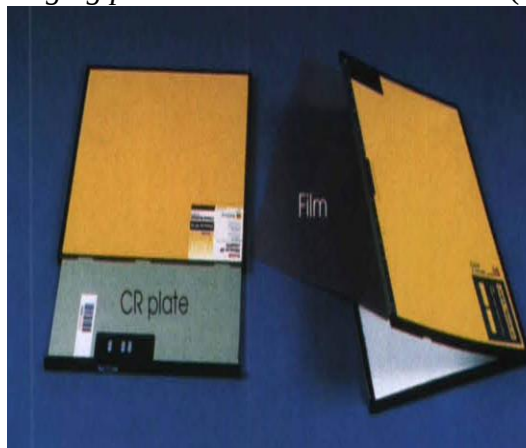
1. *Protective Layer*
2. *Phosphor Layer*
3. *BaFx:Eu²⁺ crystal*
4. *Reflective Layer*
5. *Conductive Layer*
6. *Support Layer*
7. *Backing Layer*
8. *Bar Code Label*

2) Kaset

Fungsi utama kaset adalah untuk melindungi *imaging plate*. Kaset terdiri dari bingkai yang terbuat dari aluminium atau baja dan dilengkapi *tube side* dari serat karbon. Bagian belakang kaset terbuat dari timah hitam yang berfungsi untuk menyerap radiasi hambur. Pada kaset terdapat label *barcode* terdiri dari angka-angka yang menunjukkan identitas kaset untuk memudahkan mencocokkan tiap kaset dengan identitas dan pemeriksaan pasien serta informasi pemeriksaan (Bushong, 2013).



Gambar 2.3 *Tube Side* Kaset *Computed Radiography* dengan *imaging plate* diletakkan didalam kaset (Bushong, 2013).



Gambar 2.4 Bagian Belakang kaset *Computed Radiography* (kiri) dan kaset film-screen pada kaset konvensional pemeriksaani (kanan) (Bushong, 2013).

3) *Imaging Plate Reader*

Image plate reader adalah komponen penting lain dari kontrol akuisisi gambar yang berfungsi untuk mengubah gambar *latent* pada IP menjadi format digital (Bushong, 2013).

Gambar *latent* yang terbentuk pada *imaging plate* setelah dieksposi sinar-X kemudian dimasukkan dalam slot pada *imaging plate reader device*. IP kemudian discan dengan *helium-neon laser* sehingga kristal pada IP menghasilkan cahaya biru violet. Cahaya ini

akan dideteksi oleh *photosensor* dan dikirim ke komputer untuk diproses melalui ADC. Setelah itu, IP akan ditransfer ke bagian lain untuk proses penghapusan sisa-sisa gambar agar IP dapat digunakan kembali (Papp, 2006).



Gambar 2.5 *Image Reader* (Bushong, 2013).

b. Kelebihan *Computed Radiography* (CR)

Menurut Papp (2006), CR mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan pemeriksaani konvensional, yaitu:

- 1) Resolusi kontras lebih tinggi dan *latitude* eksposi lebih luas dibandingkan dengan emulsi film pemeriksaani.
- 2) Tidak memerlukan kamar gelap.
- 3) Angka pengulangan lebih rendah.
- 4) Kualitas gambar dapat ditingkatkan.
- 5) Dosis pasien lebih rendah karena meningkatnya *quantum detection efficiency* dari phosphor *Imaging Plate* hingga 50%.
- 6) Penyimpanan gambar mudah baik dengan *hardcopy* maupun penyimpanan elektronik.

c. Kekurangan *Computed Radiography (CR)*

Kekurangan *CR* menurut Papp (2006), antara lain :

- a. Biaya yang cukup tinggi untuk *imaging plate*, unit *CR reader*, serta *hardware* dan *software* untuk *workstation*.
- b. *Resolusi spatial* lebih rendah. *Spatial resolusi* dipengaruhi oleh ukuran kristal *imaging plate*, ukuran *laser beam* pada unit *CR reader* dan ukuran *matrix*.
- c. Pasien menjadi berpotensi untuk mendapatkan radiasi berlebih atau *overexposed*.
- d. Adanya artefak pada gambar dapat terjadi jika menggunakan *grid*.

3. Kualitas Gambar Pada *Computed Radiography (CR)*

Indikator kualitas pada *CR* adalah *Eksposi Index (EI)*. *EI* yaitu ukuran jumlah paparan yang diterima oleh *Image Reseptor*. Hal ini tergantung pada *mAs*, luas lapangan radiasi dan sinar hambur. Nilai *Index Eksposi* berbeda-beda berdasarkan perangkat lunak dan *imaging* yang dihasilkan produsen sehingga sulit untuk membandingkan antara sistem satu dengan yang lain. Beberapa perusahaan memiliki indikator *eksposi* yang dapat memperlihatkan informasi jumlah rata-rata radiasi yang digunakan pada sebuah gambar (Carlton, 2001). *Agfa PSP* sistem menggunakan indikator *eksposure* yang disebut *Logarithmic median (LgM)*. Nilai *LgM* harus diperhatikan agar menghasilkan citra yang optimal.

Kualitas gambar berperan penting dalam keakuratan proses diagnostik, meliputi :

- a. *Noise*

Noise adalah fluktuasi pada gambar yang tidak berhubungan dengan variasi atenuasi sinar-X dari obyek yang digambarkan. *Noise* diukur dengan *signal-to-noise* rasio (S/N). Semakin tinggi S/N maka *noise* semakin rendah dan kontras gambar meningkat (Williams *et. al*, 2007). Pada pencitraan digital, ketika sinyal atenuasi sinar-X yang ditangkap oleh detektor tinggi maka tiap sinyal tersebut akan mempresentasikan informasi dari suatu objek, sehingga tidak ada sinyal yang hilang yang mengakibatkan *noise* pada citra (Bushong, 2013).

b. Kontras

Kontras merupakan salah satu faktor penting dalam mengevaluasi kualitas gambar pemeriksaan karena kontras berfungsi untuk menampakkan bagian anatomi dari organ. Kontras didefinisikan sebagai perbedaan nilai densitas pada pemeriksaan (Bushong, 2013). Kontras terdiri atas kontras pemeriksaan dan kontras subjek. Kontras pemeriksaan adalah perbedaan kecerahan relatif antara area yang berdekatan dalam gambar yang ditampilkan dalam monitor. Kontras subjek adalah perbedaan relatif atenuasi dari paparan sinar-X yang menembus obyek atau pasien (Williams *et. al.*, 2007). Jika kontras subyek meningkat maka kontras pemeriksaan juga akan meningkat (Carlton, 2001).

c. Resolusi Spasial

Resolusi spasial merupakan kemampuan sistem pencitraan dalam membedakan struktur terkecil dalam suatu citra. Biasanya ditunjukkan dalam *line pairs per millimeter* (Williams *et. al.*, 2007). Resolusi spatial dipengaruhi oleh ukuran *matrix*, semakin tinggi ukuran *matrix* maka

resolusi gambar juga semakin tinggi (Carlton, 2001). Menurut Tortorici (1995), *Resolusi spasial* dipengaruhi oleh *pixel* citra. Semakin banyak *pixel* dan semakin kecil ukuran *pixel* maka detail akan semakin baik, karena setiap *pixel* mewakili informasi suatu citra. Semakin besar matrix *pixel* maka akan memberikan *Resolusi spasial* yang lebih baik.

d. *Dynamic Range*

Dynamic range adalah rasio dari intensitas terbesar dan terkecil dari *input* sinar-X yang dapat dicitrakan. Rentang dinamik untuk sistem *film-screen* berkisar antara 10:1 sampai 100:1. Sedangkan untuk *CR*, rentang dinamiknya 10000:1 dan memiliki kurva linear. *CR* memiliki rentang dinamik yang lebar yaitu mampu menggambarkan rasio intensitas sinar-X terbesar sampai terkecil. Sistem ini mampu mentoleransi variasi paparan radiasi (Williams *et. al.*, 2007).

D. Analisis pengulangan pemeriksaan

1. Pengertian Analisis Pengulangan Pemeriksaan

Analisis pengulangan merupakan suatu aspek penting dari program manajemen mutu yang dilakukan secara berkala, agar dapat seminimal mungkin menekan jumlah pengulangan pemeriksaan dimasa yang akan datang. Dengan melakukan evaluasi secara sistematis terhadap sistem kerja alat dan fasilitas pendukung, prosedur kerja Instalasi, juga tingkat ketrampilan pekerja. Sehingga dapat meminimalkan pengulangan pemeriksaan dan meningkatkan efektifitas dari program *Quality Control* dan jaminan mutu. Bahkan Instalasi yang saat ini sudah beralih menggunakan peralatan digital dapat meningkatkan keuntungan dengan adanya program

analisis pengulangan (Papp, 2006). Analisa pengulangan pemeriksaan merupakan metode penentuan, dari pemeriksaan-pemeriksaan yang diulang, sejauh mana efektivitas biaya, dan seberapa konsisten staf dan peralatan dalam menghasilkan gambar (pemeriksaan) dengan kualitas baik (Chesney, 1989).

2. Tujuan analisis penolakan / pengulangan radiograf

Menurut Lloyd (2001), tujuan dari analisis pengulangan radiografi adalah untuk melakukan tindakan perbaikan dan memberikan pengetahuan yang diperlukan untuk mengatur sebuah sistem yang akan memberikan sebuah analisa secara terperinci terhadap pengulangan radiografi tersebut dan cara-cara dalam pelaksanaan.

3. Keuntungan Analisis Pengulangan (Papp, 2011)

Keuntungan yang akan diperoleh instalasi radiologi jika dapat mengurangi jumlah pengulangan pemeriksaan yaitu dapat meningkatkan efisiensi instalasi, menekan jumlah pengeluaran, dan meminimalkan dosis radiasi yang diterima oleh pasien.

Menurut Lloyd (2001), keuntungan dari pengulangan radiografi adalah sebagai berikut :

- a. Mampu mengidentifikasi kesalahan utama dan dapat memberikan ukuran yang tepat untuk menguranginya.
- b. Menghemat biaya dengan mengurangi barang yang terbuang sia-sia.
- c. Mengurangi tingkat radiasi yang diterima oleh pasien dengan meminimalkan terjadinya pengulangan radiografi.
- d. Penghematan terhadap waktu dan tenaga.

- e. Memberikan data sebagai perbandingan.
- f. Memberikan sumber statistika yang memungkinkan untuk mendukung pernyataan-pernyataan terhadap dana tambahan untuk mengubah atau memperbaiki peralatan yang rusak.

4. Faktor penyebab pengulangan pemeriksaan

Terdapat beberapa aspek utama yang dijadikan sebagai acuan dalam menentukan layak tidaknya pemeriksaan untuk dinilai atau perlu dilakukan pengulangan demi mendapatkan nilai diagnostik yang lebih tinggi. Hal-hal yang sering menyebabkan dilakukannya pengulangan pemeriksaan antara lain:

a. Faktor pasien

Kondisi pasien yang kurang bagus akan mempunyai resiko yang tinggi terhadap terjadinya pengulangan film. Pada pasien yang tidak sadar dan pasien yang mengalami kesakitan, dan mengalami trauma akan sulit dalam pengaturan posisi saat pengambilan radiograf dan juga tidak memungkinkan pasien berkomunikasi pada pemeriksaan karena pasien tidak kooperatif. Sehingga resiko terjadinya pengulangan radiografi menjadi tinggi (Rasad, 2013).

b. Faktor eksposi

Faktor eksposi sangat bervariasi tergantung pada beberapa hal, antara lain:

- 1) Ukuran atau tebal obyek yang difoto.
- 2) Kelainan patologis yang diperiksa, pemotretan dengan atau tanpa grid.

3) Pada obyek yang selalu bergerak, organ–organ yang pergerakannya tidak dapat dikontrol, anak kecil dan lain–lain. Untuk hal ini diperlukan waktu eksposi yang sesingkat mungkin. (Rasad, 2013).

c. Faktor posisi pemotretan

Posisi pemotretan merupakan ilmu tersendiri yang diberikan pada ahli radiologi dan penata rontgen yang khusus membicarakan pengaturan posisi pasien sewaktu difoto agar diperoleh gambaran organ yang dikehendaki secara optimal (Rasad, 2013).

d. Tidak terbentuknya citra

Tidak terbentuknya citra adalah pengulangan citra *softcopy* yang disebabkan karena tidak terbentuknya citra pada monitor setelah *imaging plate* dimasukkan dalam *imaging plate reader*.

e. Artefak

Artefak merupakan setiap densitas *optik* yang tidak seharusnya ada pada gambaran pemeriksaan dan dapat menghalangi anatomi yang diperiksa. Artefak dapat mengganggu visualisasi dari struktur anatomi yang dicitrakan dan dapat menyebabkan kesalahan diagnosa. Namun artefak dapat dikendalikan jika masalahnya dapat diidentifikasi dengan baik. Pengendalian artefak dapat dilakukan ketika film sedang di eksposi, ketika film sedang diproses, ketika penyimpanan film, sebelum atau setelah *processing*. (Bushong, 2013).

E. Prosedur Analisis pengulangan radiografi

Analisis pengulangan radiografi dapat dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu:

- a. Metode penghitungan pengulangan radiografi Mengumpulkan film yang diulang setiap harinya
- b. Mencatat jumlah pengulangan radiografi pada lembar penghitungan harian.
- c. Menghitung semua jumlah film yang digunakan untuk dapat diketahui jumlah pemakaian film dalam satu periode.

1. Analisis data

- a. Jumlah pengulangan radiografi secara keseluruhan.
- b. Jumlah pengulangan radiografi berdasarkan ukuran film.
- c. Mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya pengulangan.
- d. Lakukan penghitungan presentase pengulangan radiografi dan bandingkan dengan persentase pengulangan radiografi periode sebelumnya.

2. Tindakan

- a. Membuat urutan peringkat terhadap hasil penghitungan pengulangan radiografi.
- b. Identifikasi kegagalan yang sering terjadi.
- c. mengatur sebuah program untuk memperbaiki kesalahan yang ada.
- d. Mulailah program tindakan perbaikan untuk referensi di masa yang akan datang.

Angka penyebab pengulangan radiografi dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang berbeda-beda dan dapat dilakukan penhitungan dengan rumus (Papp, 2011) :

- a. Angka pengulangan radiografi secara keseluruhan :

$$\frac{\text{Jumlah radiografi yang diulang secara keseluruhan}}{\text{Jumlah radiografi yang diulang secara keseluruhan}} \times 100\%$$

Jumlah radiografi yang digunakan secara keseluruhan

b. Angka pengulangan radiografi berdasarkan faktor penyebab :

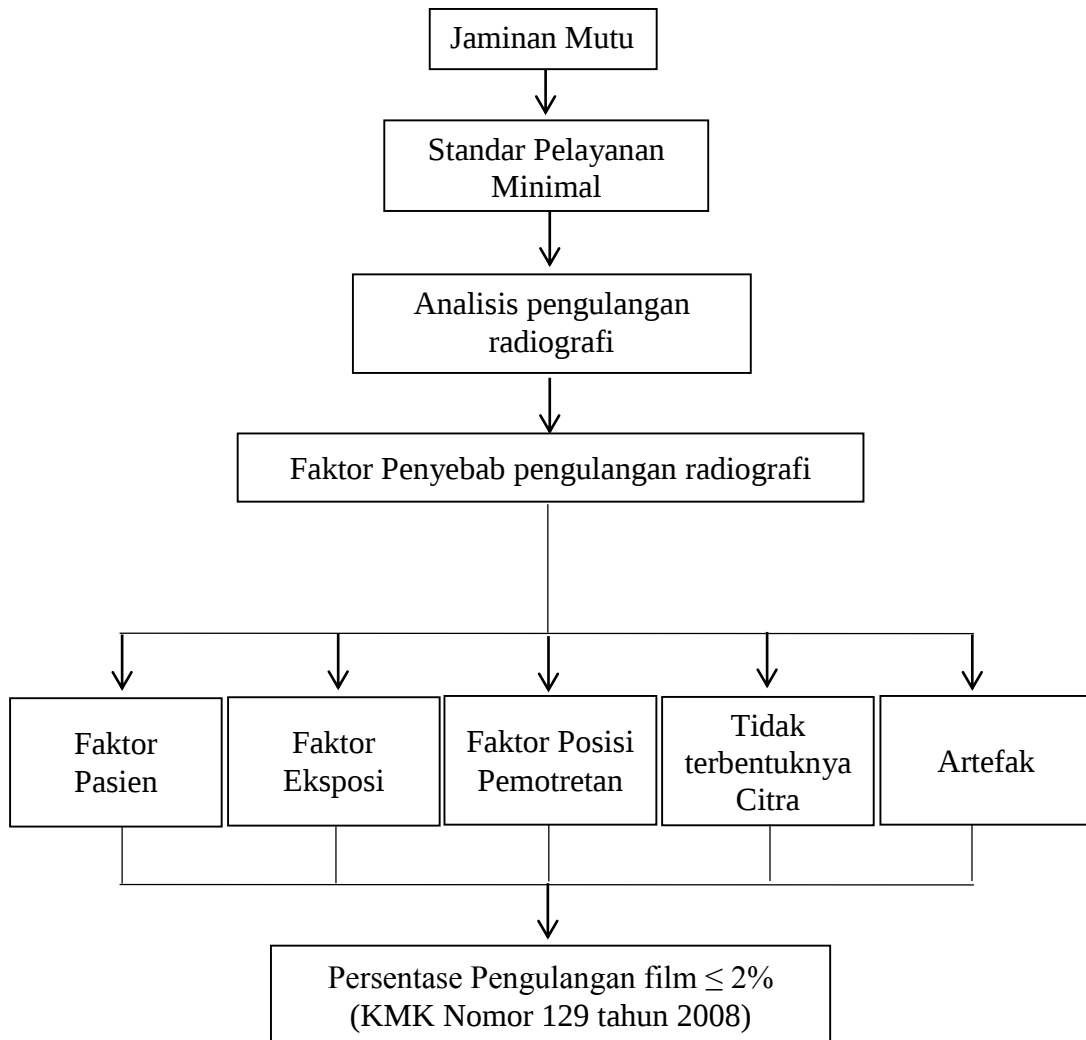
Jumlah radiografi yang diulang pada faktor tertentu X 100%

Jumlah radiografi yang diulang secara keseluruhan

Menurut Lloyd (2001), angka pengulangan radiografi harus kurang atau sama dengan 10% dari seluruh pemeriksaan yang dilakukan. Menurut Papp (2010), angka pengulangan radiografi harus kurang atau sama dengan 4% dari seluruh pemeriksaan yang dilakukan, sedangkan menurut KMK nomor 129 Tahun 2008, pengulangan radiografi kurang dari sama dengan 2% dari seluruh pemeriksaan yang dilakukan dalam satu bulan. Dan analisis pengulangan radiografi merupakan prosedur yang memerlukan partisipasi aktif setiap staf untuk menghasilkan hasil yang bermanfaat. Analisis pengulangan radiografi bukanlah untuk mengasingkan, tetapi merupakan bagian program jaminan kualitas termasuk memonitor *processing*, dan pengetesan peralatan.

F. Kerangka Teori

Kerangka alur sistem kontrol *Repeat Analysis Programme* sebagai berikut :



Gambar 2.6 Kerangka Teori (KMK Nomor 129 tahun 2008).

G. Hipotesis

1. Persentase pengulangan radiografi di bulan April, Mei dan Juni pada Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta.
2. Faktor terbesar pengulangan radiografi di bulan April, Mei dan Juni pada Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan observasi dan dokumentasi (Suryana, 2010).

B. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

1. Tempat pengambilan data

Tempat pengambilan data pada penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta.

2. Waktu pengambilan data

Waktu pengambilan data pada penelitian ini pada bulan April, Mei dan Juni Tahun 2021.

C. Definisi Operasional

1. Hasil Pengulangan pemeriksaan

Hasil pengulangan pemeriksaan adalah seluruh pemeriksaan radiologi diagnostik menggunakan *Computed Radiography* yang diulang karena memiliki nilai diagnosa yang rendah.

2. Faktor penyebab pengulangan pemeriksaan

Faktor penyebab pengulangan adalah faktor-faktor yang menyebabkan diulangnya suatu pemeriksaan karna dianggap memiliki nilai diagnostik yang rendah. Berikut adalah beberapa faktor yang sering menyebabkan terjadinya pengulangan pemeriksaan, antara lain :

- a. Faktor posisi pasien
- b. Faktor eksposi
- c. Faktor posisi pemotretan
- d. Tidak terbentuknya citra
- e. Artefak

3. *Computed Radiography (CR)*

Computed Radiography pada dasarnya hampir sama dengan konvensional pemeriksaani, hanya saja gambar diperoleh dalam format *digital* menggunakan *imaging plate* sebagai pengganti film. CR adalah proses digitalisasi gambar yang menggunakan *photostimulable phosphor imaging plate* untuk akuisisi data gambar.

4. *Imaging Plate (IP)*

Imaging plate mempunyai peran seperti *intensifying screen* dan ditempatkan pada kaset yang mirip dengan pemeriksaani konvensional . IP merupakan komponen utama pada sistem CR yang dapat menangkap dan menyimpan bayangan *latent* sinar-X, bayangan *latent* tersebut terbentuk ketika sinar-X melewati pasien dan ditangkap oleh detektor.

5. *Image Reader*

Image plate reader adalah komponen penting lain dari kontrol akuisisi gambar yang berfungsi untuk mengubah gambar *latent* pada IP menjadi format digital

- ### 6. Persentase pengulangan pemeriksaan merupakan angka atau tingkat yang diperoleh dan total film yang mengalami pengulangan dibandingkan keseluruhan film yang digunakan dengan menggunakan perhitungan :

$$\frac{B}{A} \times 100\%$$

A

Keterangan : A = Keseluruhan Jumlah pemeriksaan

B = keseluruhan jumlah radiografi yang diulang

D. Alat atau Instrumen Penelitian

Alat Pengumpulan data pada penelitian ini dengan cara menggunakan alat tulis, buku tulis, alat hitung dan form rekapitulasi pengulangan radiografi.

E. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Penulis melakukan observasi secara langsung tentang hal-hal yang berkaitan dengan pengulangan pemeriksaan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S.

Hardjolukito Yogyakarta.

2. Dokumentasi

Penulis mengambil data dari dokumen yang berupa radiografi selama bulan April, Mei dan Juni Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta.

F. Langkah-langkah Penelitian

1. Mencatat dan menghitung seluruh jumlah radiografi yang mengalami pengulangan selama bulan April, Mei dan Juni Tahun 2021.
2. Mencatat jumlah radiografi yang mengalami pengulangan berdasarkan faktor-faktor penyebab pengulangan pemeriksaan antara lain faktor pasien, faktor eksposi, faktor posisi pemotretan, faktor tidak terbentuknya citra, dan faktor dalam modalitas *computed radiography*.

3. Menganalisa penyebab pengulangan terbesar untuk membuat program perbaikan yang akan dilakukan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dengan skala persentase menggunakan data dan rumus menurut Papp (2011), yaitu :

a. Menghitung persentase pengulangan radiografi secara keseluruhan dengan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah pengulangan radiografi pada periode tertentu}}{\text{Jumlah pemeriksaan radiografi pada periode tertentu}} \times 100\%$$

b. Persentase pengulangan radiografi berdasarkan faktor-faktor penyebabnya dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah radiografi yang diulang berdasarkan faktor tertentu}}{\text{Jumlah pengulangan radiografi pada periode tertentu}} \times 100\%$$

G. Pengolahan dan Analisa Data

Analisis data dimulai dengan cara menganalisis hasil pencatatan data, kemudian mengolah data dengan melakukan perhitungan matematis dan ditampilkan dalam persentase dan grafik histogram. Analisa data dilakukan dengan menghitung persentase pengulangan pemeriksaan untuk mengetahui faktor dominan penyebab terjadinya pengulangan pemeriksaan.

Penulis membuat kesimpulan dari semua data yang telah didapat dengan meninjau dari KMK No. 129 Tahun 2008 yang menetapkan bahwa indikator kerusakan foto harus kurang atau sama dengan 2% dari keseluruhan pemeriksaan konvensional dalam satu bulan. Selanjutnya penulis mengkaji lebih dalam mengenai faktor-faktor penyebab pengulangan pemeriksaan untuk selanjutnya penulis memberikan saran yang tepat yang dapat membantu menekan angka pengulangan pemeriksaan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Setelah penulis melakukan pengamatan pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta, Instalasi Radiologi RSPAU dr. Hardjolukito Yogyakarta memiliki tiga pesawat sinar-X yang terdiri dari satu pesawat *stationary*, satu pesawat *mobile* dan satu pesawat *panoramic*, alat *processing* film menggunakan *computed radiography*. Selama penulis melakukan pengamatan, semua alat digunakan untuk semua jenis pemeriksaan seperti ekstremitas atas, ekstremitas bawah, thorak, abdomen, dental dan juga pemeriksaan konvensional menggunakan media kontras. Cara Pengolahan radiografi menggunakan *computed radiography*. Dari data tersebut penulis telah melakukan penghitungan pengulangan radiografi. Penghitungan ini bertujuan untuk mengetahui persentase pengulangan radiografi sehingga diperoleh sebagai berikut:

1. Persentase Pengulangan Radiografi

Data pengulangan radiografi yang dilakukan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Data persentase, jumlah pemeriksaan dan pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni pada Tahun 2021.

No.	Bulan	Jumlah Pemeriksaan	Pengulangan Radiografi	Persentase Pengulangan Radiografi
1	April	1135	41	3,61 %
2	Mei	1162	45	3,87 %
3	Juni	1210	49	4,05 %
Jumlah		3507	135	3,84

Dari tabel 4.3 di atas dapat diketahui bahwa pada bulan April Tahun 2021 jumlah pemeriksaan sebanyak 1135 pemeriksaan dan mengalami pengulangan radiografi sebanyak 41. Pada bulan Mei Tahun 2021 jumlah pemeriksaan sebanyak 1162 pemeriksaan dan mengalami pengulangan radiografi sebanyak 45. Pada bulan Juni Tahun 2021 jumlah pemeriksaan sebanyak 1210 pemeriksaan dan mengalami pengulangan radiografi sebanyak 49. Jadi jumlah pemeriksaan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni pada Tahun 2021 sebanyak 3507 pemeriksaan dan mengalami pengulangan radiografi sebanyak 135.

a. Bulan April Tahun 2021

- 1) Jumlah pemeriksaan selama bulan April sebanyak 1135 pemeriksaan.
- 2) Jumlah radiograf yang diulang selama bulan April sebanyak 41, sehingga dapat dihitung persentase pengulangan radiografi dengan rumus :

$$= \frac{\text{Jumlah pengulangan radiografi pada bulan April}}{\text{Jumlah pemeriksaan pada bulan April}} \times 100\%$$

$$= \frac{41}{1135} \times 100\%$$

$$= 3,61 \%$$

Jadi persentase pengulangan radiografi pada bulan April Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta adalah 3,61 %.

b. Bulan Mei Tahun 2021

- 1) Jumlah pemeriksaan selama bulan Mei sebanyak 1162 pemeriksaan.
- 2) Jumlah radiograf yang diulang selama bulan Mei sebanyak 45, sehingga dapat dihitung persentase pengulangan radiografi dengan rumus :

$$= \frac{\text{Jumlah pengulangan radiografi pada bulan Mei}}{\text{Jumlah pemeriksaan pada bulan Mei}} \times 100\%$$

$$= \frac{45}{1162} \times 100\%$$

$$= 3,87 \%$$

Jadi persentase pengulangan radiografi pada bulan Mei Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta adalah 3,87 %.

c. Bulan Juni Tahun 2021

- 1) Jumlah pemeriksaan selama bulan Juni sebanyak 1210 pemeriksaan.
- 2) Jumlah radiograf yang diulang selama bulan Juni sebanyak 49, sehingga dapat dihitung persentase pengulangan radiografi dengan rumus :

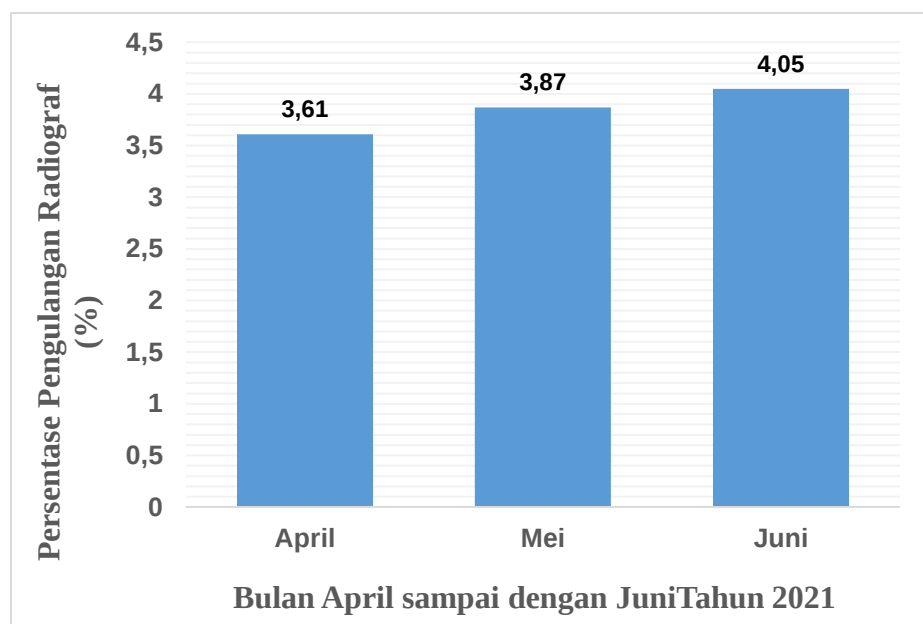
$$= \frac{\text{Jumlah pengulangan radiografi pada bulan Juni}}{\text{Jumlah pemeriksaan pada bulan Juni}} \times 100\%$$

$$= \frac{49}{1210} \times 100\%$$

$$= 4,05 \%$$

Jadi persentase pengulangan radiografi pada bulan Juni Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta adalah 4,05 %.

Hasil persentase pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 yang ditampilkan dengan diagram histogram pada gambar 4.3.



Gambar 4.1 Grafik Persentase Pengulangan Radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021.

Berdasarkan grafik histogram diatas persentase pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta

pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 dapat dilihat bahwa persentase pengulangan radiografi pada bulan Juni merupakan persentase yang paling tinggi dengan persentase 4,05 % , sedangkan persentase terendah terdapat pada bulan April dengan persentase 3,61 %. Berdasarkan diagram tersebut, persentase pengulangan radiografi dari bulan April sampai bulan Juni mengalami kenaikan.

2. Persentase Pengulangan Radiografi Berdasarkan Faktor Penyebab Pengulangan

Berdasarkan data pengulangan radiografi yang diperoleh dari hasil penelitian di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Harfjolukito Yogyakarta jumlah radiografi yang mengalami pengulangan pada bulan April sebanyak 41, bulan Mei 45 dan bulan Juni 49. Angka pengulangan radiografi per bulan berdasarkan faktor penyebab pengulangan pada bulan April sampai dengan Juni Tahun 2021 yaitu dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2 Jumlah dan Persentase Pengulangan Radiografi Berdasarkan Faktor Pengulangan Radiografi Perbulan pada bulan April sampai bulan Juni Tahun 2021.

No	Faktor Penyebab Pengulangan	Jumlah Pengulangan Radiografi			Jumlah	Persentase Pengulangan
		April	Mei	Juni		
1.	Faktor Pasien	11	17	18	46	34,07 %
2.	Faktor Eksposi	3	2	1	6	4,44 %
3.	Faktor Posisi Pemotretan	21	22	25	68	50,37 %
4.	Tidak Terbentuknya Citra	4	1	3	8	5,92 %
5.	Artefak	2	3	2	7	5,18 %

Jumlah	41	45	49	131	100%
--------	----	----	----	-----	------

Dilihat dari tabel 4.2 data pengulangan radiografi berdasarkan faktor-faktor penyebab pengulangan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 faktor penyebab terjadinya pengulangan radiografi adalah faktor posisi pemotretan dengan persentase 50,37 %, faktor posisi pasien 34,07 %, tidak terbentuknya citra 5,92 %, artefak 5,18 % dan faktor eksposi 4,44 %.

Persentase pengulangan radiografi berdasarkan faktor penyebab pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta dapat disajikan dalam diagram sebagai berikut :



Gambar 4.2 Grafik Persentase Pengulangan Radiografi Berdasarkan Faktor Penyebab Pengulangan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada Bulan April sampai dengan Bulan Juni Tahun 2021.

Dilihat dari Gambar 4.2 persentase pengulangan radiografi berdasarkan faktor penyebab pengulangan di Instalasi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada Bulan April sampai dengan Juni Tahun 2021 menunjukkan bahwa persentase penyebab pengulangan berdasarkan faktor posisi pemotretan adalah faktor tertinggi dengan persentase sebesar 50,37%, sedangkan faktor lain adalah faktor terendah adalah faktor eksposi dengan persentase sebesar 4,44%.

Berdasarkan data pengulangan radiografi yang diperoleh dari hasil penelitian di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta, maka angka pengulangan radiografi per bulan berdasarkan faktor penyebab pengulangan pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 yaitu :

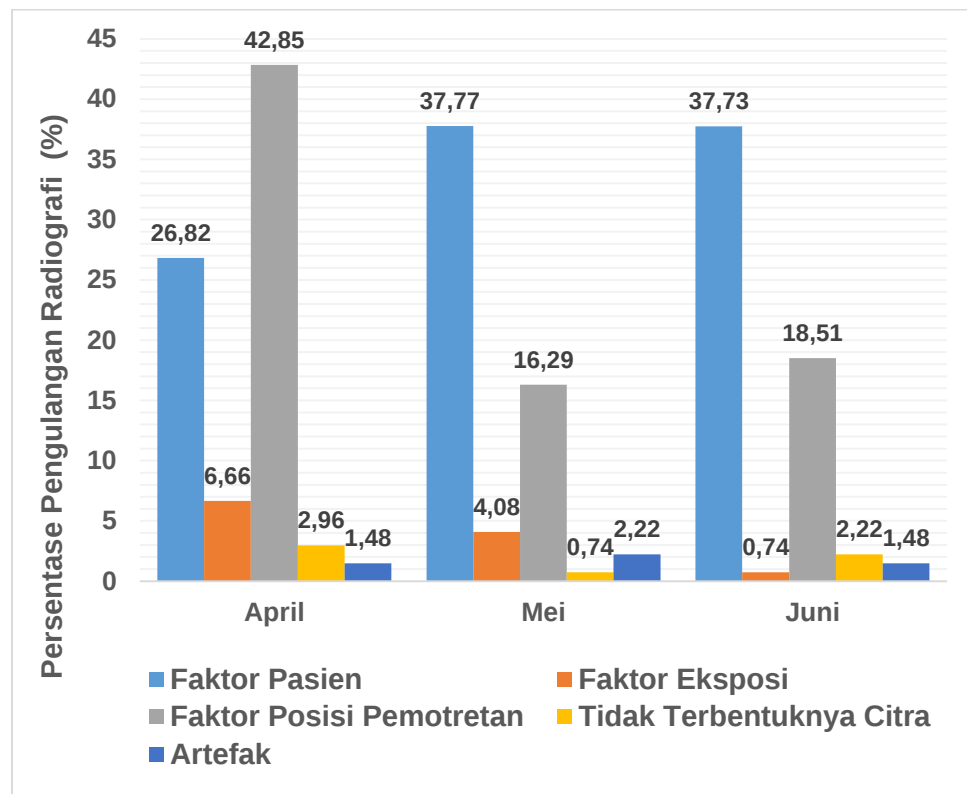
Tabel 4.3 Persentase Pengulangan Radiografi Berdasarkan Faktor Penyebab Pengulangan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021.

No .	Faktor Penyebab Pengulangan Radiografi	Persentase Pengulangan Per Bulan		
		Maret	April	Mei
1.	Faktor Pasien	26,82%	37,77%	37,73%
2.	Faktor Eksposi	6,66%	4,08%	0,74%
3.	Faktor Posisi Pemotretan	42,85%	16,29%	18,51%
4.	Tidak Terbentuknya Citra	2,96%	0,74%	2,22%
5.	Artefak	1,48%	2,22%	1,48%
	Jumlah	100%	100%	100%

Dilihat dari tabel 4.3 data pengulangan radiografi berdasarkan faktor-faktor penyebab pengulangan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S.

Hardjolukito Yogyakarta mulai dari bulan April Tahun 2021 penyebab terjadinya pengulangan disebabkan oleh faktor posisi pemotretan dengan persentase 42,85%, faktor posisi pasien 26,82%, faktor Eksposi 6,66%, tidak terbentuknya citra 2,96% dan 1,48% yang disebabkan oleh Artefak. Pada bulan Mei Tahun 2021 penyebab terjadinya pengulangan disebabkan oleh faktor posisi pasien dengan persentase 37,77%, faktor posisi pemotretan 16,29%, faktor Eksposi 4,08%, Artefak 2,22% dan 0,74% yang disebabkan oleh tidak terbentuknya citra. Pada bulan Juni Tahun 2021 penyebab terjadinya Pengulangan disebabkan oleh faktor posisi pasien dengan persentase 37,73%, faktor posisi pemotretan 18,51%, tidak terbentuknya citra 2,22%, Artefak 1,48% dan 0,74% yang disebabkan oleh faktor eksposi.

Berdasarkan data faktor penyebab pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 pada tabel 4.6 maka dapat disajikan dalam bentuk grafik histogram sebagai berikut :



Gambar 4.3 Grafik Persentase Pengulangan Radiografi Berdasarkan Faktor Penyebab Pengulangan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta Pada bulan April sampai dengan Juni Tahun 2021.

Dilihat dari gambar 4.3 data pengulangan radiografi berdasarkan faktor-faktor penyebab pengulangan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta mulai dari bulan April sampai dengan Juni Tahun 2021, penyebab pengulangan radiografi terbanyak pada bulan April Tahun 2021 disebabkan oleh faktor posisi pemotretan dengan persentase 42,85% dan faktor penyebab terendah 1,48% yang disebabkan oleh Artefak. Pada bulan Mei Tahun 2021 penyebab pengulangan radiografi terbanyak disebabkan oleh faktor pasien dengan persentase 37,77% dan faktor penyebab terendah 0,74% yang disebabkan oleh tidak terbentuknya citra. Pada bulan Juni Tahun 2021 penyebab pengulangan radiografi terbanyak

disebabkan oleh faktor posisi pasien dengan persentase 37,73% dan persentase terendah 0,74% yang disebabkan oleh faktor eksposi.

B. Pembahasan

1. Persentase Pengulangan Radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S.

Hardjolukito Yogyakarta.

Analisis pengulangan radiografi merupakan suatu kegiatan menghitung jumlah film yang diulang agar dapat dievaluasi dan diketahui faktor penyebab terjadinya pengulangan pemeriksaan sehingga untuk selanjutnya dapat dikurangi pengulangan pemeriksaan pada faktor yang sama (Papp,2011). Analisis pengulangan radiografi merupakan metode penentuan, dari radiograf-radiograf yang diulang, sejauh mana efektivitas biaya, dan seberapa konsisten staf dan peralatan dalam menghasilkan gambar (radiograf) dengan kualitas baik.

Menurut Llyod 2001, tujuan dari analisis pengulangan radiografi itu sendiri adalah memastikan standar yang tinggi pada teknik radiografi dan pemanfaatan film pada unit radiologi, memastikan peralatan radiografi dapat dimanfaatkan secara konsisten dengan standar yang tinggi, memastikan bahwa bahan-bahan yang ada digunakan secara efektif dan efisien, serta menyediakan data untuk digunakan dalam menganalisis film yang diulang dan aspek-aspek penyebab yang membutuhkan perhatian. Dari tujuan tersebut diatas maka akan diperoleh keuntungan yakni mampu mengidentifikasi kesalahan utama dan dapat memberikan ukuran yang tepat untuk menguranginya, menghemat biaya dengan mengurangi barang yang

terbuang sia-sia, mengurangi tingkat radiasi yang diterima oleh pasien dengan meminimalkan terjadinya pengulangan pemeriksaan. Penghematan terhadap waktu dan tenaga, memberikan data sebagai perbandingan, serta memberikan sumber statistik yang memungkinkan untuk mendukung pernyataan-pernyataan terhadap dana tambahan untuk mengubah atau memperbaiki peralatan yang rusak.

Pada penyusunan Tugas Akhir di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta penulis melakukan pengambilan data dengan menggunakan metode observasi dan pencatatan atau dokumentasi radiograf yang diulang pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021. Pada metode pencatatan atau dokumentasi yang menggunakan *form* pengulangan radiografi didapatkan bahwa pemeriksaan pada bulan Maret Tahun 2021 adalah 1135 pemeriksaan, radiografi yang mengalami pengulangan pada bulan April adalah 41 sehingga didapatkan persentase pengulangan radiografi pada bulan Maret adalah 3,61%. Pada bulan Mei Tahun 2021 jumlah pemeriksaan sebanyak 1162 pemeriksaan dan pemeriksaan yang mengalami pengulangan sebanyak 45 pemeriksaan sehingga persentase pengulangan radiografi pada bulan Mei adalah 3,87%. Pada bulan Juni Tahun 2021 jumlah pemeriksaan sebanyak 1210 pemeriksaan dan pemeriksaan yang mengalami pengulangan sebanyak 49 pemeriksaan sehingga persentase pengulangan radiografi pada bulan Juni adalah 4,05%.

Dari uraian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah pemeriksaan pada bulan April sampai bulan Juni 2021 sebanyak 3507 pemeriksaan dan jumlah pengulangan radiografi sebanyak 135, sehingga persentase

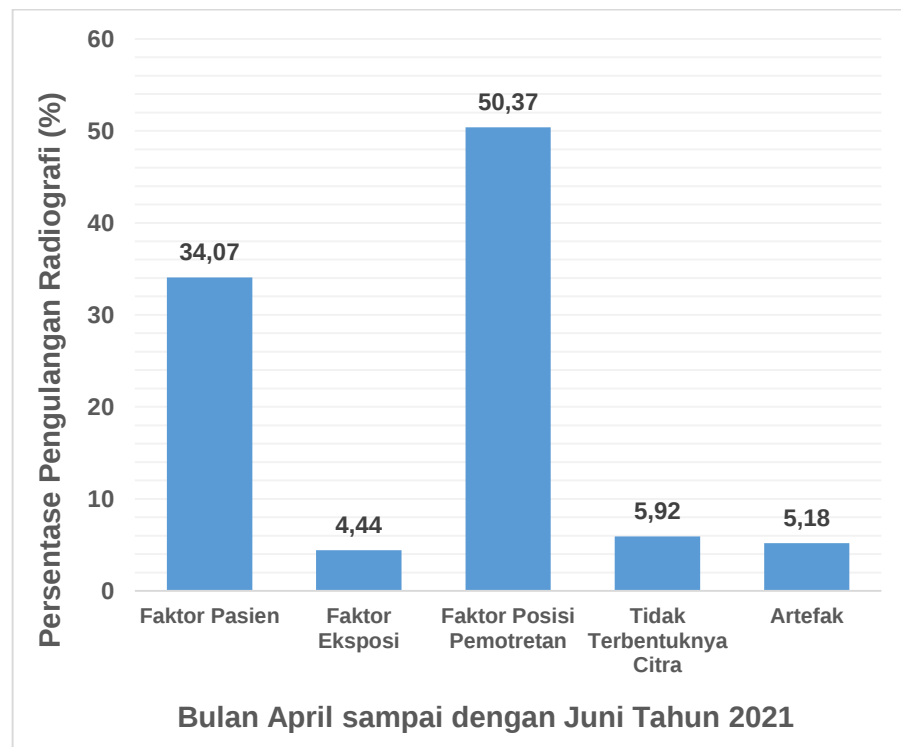
pengulangan radiografi pada bulan April sampai Juni 2021 adalah 3,84%. Berdasarkan data pada tabel 4.1 dapat diketahui peningkatan persentase pengulangan dari bulan April ke bulan Mei adalah 0,26% dan dari bulan Mei ke bulan Juni mengalami peningkatan sebesar 0,18%.

Dari hasil analisis penulis, didapatkan persentase pengulangan radiografi selama tiga bulan tersebut berada di atas ambang batas nilai persentase pengulangan radiografi yang diperbolehkan yaitu harus kurang atau sama dengan 2%. Hal ini tidak sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan No.129 Tahun 2008 yang menyatakan bahwa standar kejadian kegagalan pelayanan rontgen atau kerusakan foto harus kurang atau sama dengan 2% dari keseluruhan pemeriksaan.

Menurut penulis, untuk mengurangi dan meminimalkan nilai persentase pengulangan radiografi maka perlu dibentuk tim pengendali mutu sehingga dapat menganalisis pengulangan radiografi setiap bulannya. Dengan adanya analisis pengulangan radiografi maka dapat diketahui faktor penyebab pengulangan yang terjadi selama periode tertentu, sehingga dapat melakukan tindakan perbaikan.

2. Analisis Faktor Penyebab Pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta

Faktor penyebab pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta dapat dilihat dari diagram dibawah ini :



Gambar 4.4 Diagram Histogram Persentase Pengulangan radiografi Berdasarkan Faktor Penyebab di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada Bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021.

Dari diagram 4.4 pengulangan radiografi berdasarkan faktor penyebab di Instalasi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta faktor penyebab pengulangan dimulai dari faktor terbesar adalah sebagai berikut :

a. Faktor Posisi Pemotretan

Posisi pemotretan merupakan ilmu tersendiri yang diberikan pada ahli radiologi dan penata rontgen yang khusus membicarakan pengaturan posisi pasien sewaktu difoto agar diperoleh gambaran organ yang dikehendaki secara optimal (Rasad, 2013).

Jumlah pengulangan radiografi pada bulan April sampai dengan Bulan Juni Tahun 2021 sebanyak 135, sedangkan faktor penyebab terjadinya pengulangan karena faktor posisi pemotretan sebanyak 68, jadi persentase

pengulangan radiografi karena faktor posisi pemotretan di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta yaitu sebesar 50,37%. Hal ini disebabkan karena petugas/radiografer kurang tepat dalam memposisikan pasien, objek, dan kaset yang akan mengakibatkan gambaran objek terpotong, saling tumpang tindih (superposisi) dan lain sebagainya. Sehingga, radiograf yang dihasilkan tidak sesuai dengan kebutuhan dalam diagnosa.

Menurut penulis sebaiknya sebelum memposisikan pasien terlebih dahulu memperhatikan ketepatan antara kaset dengan objek yang akan diperiksa sehingga gambaran objek tidak terpotong, saling tumpang tindih (superposisi) serta radiograf yang dihasilkan mampu menegaskan diagnosa.

b. Faktor Posisi Pasien

Pergerakan pasien disebabkan karena pasien belum mengerti instruksi yang diberikan oleh radiografer untuk tidak bergerak pada saat eksposi, pasien yang non-kooperatif, dan pasien yang kesakitan. Hal ini sering terjadi pada pemeriksaan bayi atau anak-anak, karena sulit diajak bekerjasama. Pergerakan pasien juga dapat disebabkan karena pemberian instruksi yang kurang baik oleh petugas atau radiografer pada saat pemotretan sehingga pasien tidak mengikuti instruksi tersebut dengan baik (Rasad, 2013). Pergerakan pasien ini sangat mempengaruhi kualitas radiograf yang dihasilkan karena gambaran radiograf akan terlihat kabur sehingga sulit untuk dilakukan pembacaan.

Jumlah pengulangan radiografi pada bulan April sampai dengan Bulan Juni Tahun 2021 sebanyak 135, sedangkan faktor penyebab terjadinya pengulangan karena faktor posisi pasien sebanyak 46, jadi persentase pengulangan radiografi karena faktor posisi pasien di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta yaitu sebesar 34,07%. Faktor ini sangat ditentukan oleh keterampilan dan keahlian radiografer. Sebaiknya untuk membantu dan memudahkan radiografer dalam *positioning*, pasien diberi alat fiksasi atau imobilisasi atau meminta keluarga pasien untuk memegang agar tidak bergerak dan keluarga pasien diberikan alat pelindung diri dan radiografer memberikan instruksi yang jelas kepada pasien ataupun keluarga pasien jika kondisi pasien yang non-kooperatif.

c. Tidak terbentuk citra

Tidak terbentuknya citra adalah pengulangan citra *softcopy* yang disebabkan karena tidak terbentuknya citra pada monitor setelah *imaging plate* dimasukkan dalam *imaging plate reader*.

Jumlah pengulangan radiografi pada bulan April sampai dengan Bulan Juni Tahun 2021 sebanyak 135, sedangkan faktor penyebab terjadinya pengulangan karena tidak terbentuknya citra sebanyak 8, jadi persentase pengulangan radiografi karena tidak terbentuknya citra di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta yaitu sebesar 5,92%.

d. Artefak

Artefak merupakan suatu gangguan pada tampilan citra radiografi akibat berbagai kesalahan. Faktor lain diantaranya kaset, kebocoran pada kaset disebabkan karena pengaruh seperti kerusakan fisik pada kaset.

Selanjutnya artefak, dapat berasal dari kesalahan pada faktor penggunaan alat yang tidak dalam kondisi baik. Artefak juga dapat berasal dari pasien yaitu kalung, anting-anting atau penjepit rambut yang tidak dilepaskan pada saat pemeriksaan berlangsung (Papp, 2011).

Jumlah pengulangan radiografi pada bulan April sampai dengan Bulan Juni Tahun 2021 sebanyak 135, sedangkan faktor penyebab terjadinya pengulangan karena artefak sebanyak 7, jadi persentase pengulangan radiografi karena artefak di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta yaitu sebesar 5,92%. Artefak dapat berasal dari serpihan kertas yang menempel pada IS (Intensifying Screen), dan aksesoris yang digunakan oleh pasien, seperti kancing baju pasien, peniti, kalung dan lain-lain. Di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta kurang adanya ketelitian dalam memastikan persiapan pasien khususnya dalam hal melepas benda-benda yang dapat mengganggu objek pemeriksaan (radiograf) karena tidak semua pasien mengerti apa yang diinstruksikan.

Kesalahan ini dapat dihindari dengan cara berkomunikasi dengan pasien untuk melepas benda-benda yang dapat menyebabkan artefak dari sekitar objek yang diperiksa serta meningkatkan ketelitian dalam memastikan objek yang akan difoto bebas dari benda-benda yang akan mengganggu gambaran radiograf. Selain itu, untuk mencegah hal ini tidak terjadi, maka pastikan IS selalu dirawat dengan frekuensi waktu yang telah ditentukan (bisa harian atau mingguan). Namun untuk meyakinkan dalam penggunaan IS, sebaiknya memastikan terlebih dahulu permukaan IS

apakah ada tetesan air, serpihan pasir atau serpihan kertas yang menempel pada permukaan IS.

e. Faktor eksposi

Pemilihan faktor eksposi yang kurang tepat, dapat berupa *over expose* (faktor eksposi berlebihan) dan *under expose* (faktor eksposi kurang) dapat menyebabkan objek yang diperiksa/radiograf yang dihasilkan akan menjadi terlalu gelap dan terlalu terang atau bening. Untuk menghasilkan radiograf yang baik dan mampu memberikan informasi diagnostik diperlukan faktor eksposi yang tepat (Rasad, 2013).

Jumlah pengulangan radiografi pada bulan April sampai dengan Bulan Juni Tahun 2021 sebanyak 135, sedangkan faktor penyebab terjadinya pengulangan karena faktor eksposi 6, jadi persentase pengulangan radiografi karena faktor eksposi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta yaitu sebesar 4,44%. Hal ini disebabkan petugas/radiografer kurang tepat dalam menentukan faktor eksposi yang akan digunakan sehingga kurang sesuai dengan objek yang akan difoto dan menyebabkan gambaran radiograf yang dihasilkan menjadi terlalu gelap atau terlalu terang.

Di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta memiliki dua buah pesawat rontgen, tetapi hanya satu pesawat dilengkapi dengan tabel faktor eksposi. Akan tetapi ada beberapa pemeriksaan yang tidak terdaftar dalam pemilihan faktor eksposi contohnya faktor eksposi untuk pemeriksaan genu, servikal, *ankle joint*, pemeriksaan sinus paranasal, dan lain sebagainya sehingga menyebabkan pemilihan faktor

eksposi menjadi kurang tepat. Pada beberapa pemeriksaan yang sudah terdaftar pada tabel faktor eksposi seperti pemeriksaan thorak, cranium, abdomen, thoracolumbal, lumbosakral, manus, humerus, cruris, pelvis, femur dan lain sebagainya, itupun dapat menyebabkan pengulangan. Hal ini dikarenakan perbedaan kondisi objek dan indikasi pemeriksaan. Menurut penulis, sebaiknya petugas/radiografer dalam memilih faktor eksposi lebih memperhatikan kondisi objek yang akan diperiksa dan mencatat eksposi setelah selesai melakukan pemeriksaan.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab pengulangan radiografi pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 yaitu faktor posisi pemotretan sebesar 50,37%, faktor posisi pasien 34,07%, tidak terbentuknya citra 5,92%, Artefak 5,18%, faktor eksposi 4,44%. Faktor terbesar adalah faktor posisi pemotretan dengan presentase sebesar 50,37%. Kesalahan akibat faktor posisi pemotretan ini dikarenakan kurang tepatnya dalam mengatur posisi pasien pada saat melakukan pemeriksaan sehingga radiograf yang dihasilkan tidak dapat memberikan informasi diagnostik dengan baik. Menurut penulis sebaiknya lebih memperhatikan kembali dalam mengatur posisi tubuh pasien dan disesuaikan dengan kondisi objek yang akan diperiksa sehingga kesalahan akibat faktor posisi pemotretan dapat diminimalkan atau dikurangi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Persentase penolakan radiograf di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta pada bulan April Tahun 2021 adalah 3,61%, bulan Mei Tahun 2021 adalah 3,87% dan bulan Juni Tahun 2021 adalah 4,05%. Persentase pengulangan radiografi secara keseluruhan dari bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 adalah 3,84%. Nilai persentase ini sudah melebihi standar yang telah ditentukan oleh KMK No.129 Tahun 2008 yang menyatakan bahwa kejadian kegagalan foto rontgen atau pengulangan radiografi harus kurang atau sama dengan 2% dari keseluruhan pemeriksaan.
2. Faktor penyebab penolakan radiograf pada bulan April sampai dengan bulan Juni Tahun 2021 di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta adalah yaitu faktor posisi pemotretan sebesar 50,37%, faktor posisi pasien 34,07%, tidak terbentuknya citra 5,92%, artefak 5,18%, faktor eksposi 4,44%. Faktor terbesar adalah faktor posisi pemotretan dengan presentase sebesar 50,37%. Kesalahan akibat faktor posisi pemotretan ini dikarenakan kurang tepatnya dalam mengatur posisi pasien pada saat melakukan pemeriksaan sehingga radiograf yang dihasilkan tidak dapat memberikan informasi diagnostik dengan baik. Menurut penulis sebaiknya lebih memperhatikan kembali dalam mengatur posisi tubuh pasien dan disesuaikan dengan kondisi objek yang akan diperiksa sehingga

kesalahan akibat faktor posisi pemotretan dapat diminimalkan atau dikurangi.

B. Saran

1. Sebaiknya di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta dilakukan analisis pengulangan radiografi minimal sekali dalam satu bulan sehingga dapat diketahui faktor penyebab pengulangan dan dapat melakukan tindakan perbaikan untuk mengurangi atau meminimalkan.
2. Sebaiknya radiografer lebih teliti dalam mengatur posisi objek pasien sehingga dapat menghasilkan gambaran radiograf yang berkualitas dan melakukan pencatatan eksposi setelah selesai melakukan pemeriksaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bushong, Steward, 2013, *Radiologic Science For Technologists Physics, Biology And Protection*, Mosby : USA.
- Chesney, 1995, *Chesney's Radiographic Imaging Sixth Edition*, Blackwell Scientific Publication, London.
- Llyod, Peter, 2001, *Quality Assurance Workbook For Radiographer And Radiological Technologists*, WHO, Geneva.
- Menteri Kesehatan R.I., 2008, Surat Keputusan Menkes Nomer 129 Tentang Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit.
- Nirmalasari, D., 2010, Quality Assurance, diakses pada tanggal 07 Maret 2021 dari <http://alumni.unair.ac.id/kumpulanfile/5581838446.abs.pdf>.
- Papp, J., 2011, *Quality Management In The Imaging Science Third Edition*, Mosby, London.
- Periad M.A. and Chaloner P., 2007, *Diagnostic X-Ray Imaging Quality Assurance, X-Ray Section, Consumer and Clinical Radiation Hazards Division Radiation Protection Bureau, Enviromental Health Directorate Health Protection Branch, Health Canada*.
- Rasad, Sjahriar, 2013, *Radiologi Diagnostik Edisi keempat*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta.
- Suryana, 2010, *Metodologi Penelitian*, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Yousef, Mohamed, 2013, Film Reject Analysis For Conventional In Khartoum Hospital, diakses pada tangaal 07 Maret 2021 dari http://www.researchgate.net/Publication/258152599_Films_Reject_Analysis_for_Conventional_Radiography_in_Khartoum_Hospitals.

DAFTAR ISTILAH

<i>Automatic Processing Film</i>	: Prosesing film otomatis
<i>Computed Radiography</i>	: Proses digitalisasi gambar yang menggunakan lembar atau foto stimulable late untuk akusisi data gambar
<i>Columna Vertebrae</i>	: Tulang Belakang
<i>Distorsi</i>	: Perubahan bentuk dan ukuran pada citra radiografi
<i>Effectiveness</i>	: Efektifitas.
<i>Grid</i>	: Alat untuk meneruskan radiasi hambur
<i>Intensifying screen</i>	: Penangkap gambar pada kaset
<i>Magnifikasi</i>	: Pembesaran pada obyek
<i>Outcome</i>	: Tujuan
<i>Over expose</i>	: Faktor eksposi yang berlebihan sehingga menghasilkan radiograf yang tidak bisa memberikan informasi diagnosa
<i>Quality Assurance (QA)</i>	: suatu program berlanjut yang disusun secara objektif dan sistematis memantau kewajaran pelayanan terhadap pasien, menggunakan kesempatan untuk meningkatkan pelayanan pasien dan memecahkan masalah
<i>Reject Analysis</i>	: Suatu analisi penolakan film karena film tersebut tidak memberikan informasi diagnostik yang jelas
<i>Roller</i>	: Roda kecil yang berputar pada mesin

pengolahan film otomatis

- Safeflight* : Penerangan pada kamar gelap
- Under Ekspose* : Faktor eksposi yang terlalu rendah sehingga menghasilkan radiograf yang tidak bisa memberikan informasi yang baik
- X-ray Stationary* : Pesawat sinar-X yang tidak bisa digerakkan atau tetap
- X-ray Mobile* : Pesawat sinar-X yang bisa digerakkan
- X-ray Panoramic* : Pesawat sinar-X untuk pemeriksaan Gigi

HASIL OBSERVASI

(Check List)

Judul : Analisis Faktor Pengulangan Radiografi di Instalasi Radiologi
RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta

Observer : Ari Supri Hartanto

Tujuan : Mengamati secara langsung pengulangan radiografi di Instalasi Radiologi RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta, untuk mengamati faktor penyebab terjadinya pengulangan radiografi dan upaya yang dilakukan untuk mengurangi terjadinya pengulangan radiografi.

No	Hal-hal yang Penulis Amati Mengenai Analisis Penolakan Radiograf	Hasil Observasi	
1	Menggali faktor penyebab pengulangan radiografi.	√	
2	Mencatat dan menghitung seluruh jumlah pemeriksaan.	√	
3	Mencatat jumlah radiografi yang diulang.	√	
4	Mengelompokkan radiografi yang diulang berdasarkan pemeriksaan.	√	
5	Mengelompokkan faktor-faktor penyebab terjadinya pengulangan radiografi.	√	
6	Menganalisa dan mencatat jumlah radiografi yang diulang.	√	
7	Menghitung persentase pengulangan radiografi.	√	
8	Menghitung persentase pengulangan radiografi berdasarkan faktor penyebabnya.	√	

HASIL PENGAMBILAN DATA

REKAPITULASI PENGULANGAN RADIOGRAFI MULAI DARI

BULAN APRIL – JUNI TAHUN 2021

Nama : Ari Supri Hartanto

Tanggal :

Tujuan : Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab pengulangan radiografi melalui form pengambilan data terhadap radiografer.

Bulan : April - Juni Tahun 2021

Rekapitulasi Pengulangan Radiografi pada Bulan April Tahun 2021								
NO.	Tanggal	Jenis Pemeriksaan	Nomor RM	Faktor Penyebab Pengulangan Radiografi				
				A	B	C	D	E
1	1-5-2021	Thorax	256831					
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
	Jumlah Pemeriksaan Bulan Mei =							

Rekaputasi Pengulangan Radiografi pada Bulan Mei Tahun 2021							
Tanggal	Jenis Pemeriksaan	Nomor RM	Faktor Penyebab Pengulangan Radiografi				
			A	B	C	D	E
Jumlah Pemeriksaan Bulan Mei =							

Rekaputasi Pengulangan Radiografi pada Bulan Juni Tahun 2021							
Tanggal	Jenis Pemeriksaan	Nomor RM	Faktor Penyebab Pengulangan Radiografi				
			A	B	C	D	E
Jumlah Pemeriksaan Bulan Juni =							

Bulan : April - Juni Tahun 2021

A : Faktor Pasien

B : Faktor Eksposi

C : Faktor Posisi Pemotretan

D : Tidak Terbentuknya Citra

E : Artefak