

## ANALISIS PENGULANGAN (*REPEAT*) RADIOGRAF *COMPUTED RADIOGRAPHY* DI INSTALASI RADIOLOGI RUMAH SAKIT BHAKTI WIRA TAMTAMA SEMARANG

Amanda Widia Fitri<sup>1\*</sup>, Ayu Mahanani<sup>2</sup>, Muhammad Fakhurreza<sup>3</sup>

Program Studi Radiologi Program Diploma Tiga, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,3</sup>, Program Studi Doktor Ilmu Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada<sup>2,3</sup>

\*Corresponding Author : amandawidiafitri02@gmail.com

### ABSTRAK

*Repeat* analisis adalah proses yang sistematis untuk mengkategorisasikan citra yang diulang dan mencari tahu penyebabnya sehingga *repeat* dapat dikurangi atau dihindari. Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang belum pernah dilakukan penelitian *repeat* analisis dimana hal tersebut dapat menurunkan mutu dan kualitas pelayanan di Instalasi Radiologi. Tujuan analisis *repeat* radiograf untuk mengetahui persentase dan indikator penyebab *repeat* radiograf. Metode penelitian ini observasi langsung melalui pengumpulan data dari database sistem *computed radiography* (CR) yang dianalisis bersama dua radiografer, dilaksanakan selama September–November 2024. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh data pemeriksaan radiografi yang dilakukan menggunakan sistem CR selama periode penelitian. Sampel yang digunakan adalah seluruh citra radiograf yang mengalami pengulangan (*repeat*) selama waktu pengamatan. Alat pengumpulan data menggunakan alat tulis Metode pengumpulan data yaitu observasi secara langsung. Analisis data meliputi pengumpulan data, penyajian data, dan penarik kesimpulan. Hasil penelitian menyatakan pengulangan radiograf pada bulan September sebesar 1,87%, bulan Oktober sebesar 1,82%, dan bulan November sebesar 1,75%. Hasil tersebut tidak melebihi batas yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Nomor: 129/Menkes/SK/II/2008 yang menyatakan tingkat penolakan pada *repeat* sebesar  $\leq 2\%$ . Faktor penyebab pengulangan radiograf terdiri dari pergerakan pasien 31,82%, posisi pasien 6,82%, peralatan 56,82%, officer/ human error 4,54%, dan artefak 0%. Dapat disimpulkan bahwa Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang tidak melebihi ketentuan yang telah ditetapkan. Meskipun demikian, tindak lanjut tetap perlu dilakukan, seperti mempertahankan prosedur operasional standar (SOP) yang telah berjalan efektif, melakukan monitoring secara berskala, serta terus meningkatkan kualitas pelayanan.

**Kata kunci** : *computed radiography*, faktor penyebab, pengulangan

### ABSTRACT

*Repeat analysis is a systematic process to categorize repeated images and find out the causes so that repeats can be reduced or avoided. This study uses a direct observation method through data collection from the computer radiography (CR) system database which was analyzed together with two radiographers, carried out during September–November 2024. The population in this study includes all radiographic examination data performed using the CR system during the study period. The sample used was all radiographic images that were repeated during the observation period. Data analysis includes data collection, data presentation, and drawing conclusions. The results of the study stated that repeat radiographs in September were 1.87%, October 1.82%, and November 1.75%. These results do not exceed the limit set by the Minister of Health Number: 129/Menkes/SK/II/2008 which states that the rejection rate for repeats is  $\leq 2\%$ . Factors causing repeated radiographs consisted of patient movement 31.82%, patient position 6.82%, equipment 56.82%, officer/human error 4.54%, and artifacts 0%. It can be concluded that the Radiology Installation of the Bhakti Wira Tamtama Hospital Semarang does not exceed the specified requirements. However, follow-up actions still need to be taken, such as maintaining standard operating procedures (SOP) that have been running effectively, carrying out monitoring on a scale, and continuing to improve service quality.*

**Keywords** : *recurrence, computed radiography, causative factors*

## PENDAHULUAN

Radiologi adalah cabang ilmu kedokteran yang menggunakan radiasi pengion untuk mendiagnosis masalah kesehatan manusia. Pelayanan radiologi klinik merupakan pelayanan medis yang menggunakan modalitas yang menggunakan sumber radiasi pengion dan non pengion untuk diagnosis. (Permenkes No 24 Tahun 2020). Tujuan utama dari pelayanan kesehatan adalah mencapai hasil yang bermanfaat bagi pasien, penyedia layanan kesehatan, dan masyarakat umum. Untuk mencapai hasil terbaik, perawatan radiologi harus menjadi prioritas (Arief & Dewi, 2019). Pelayanan radiologi yang diberikan kepada pasien rumah sakit harus memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan layanan kesehatan, pelayanan radiologi juga dituntut untuk memberikan layanan yang bermutu. Pelayanan yang sesuai standar akan menghasilkan output yang optimal dan pelaksanaannya pun menjadi lebih terarah (Hantari rahmawati, 2021).

Jaminan mutu *quality assurance* (QA) merupakan suatu program manajemen yang bersifat menyeluruh dan bertujuan untuk menjamin mutu pelayanan kesehatan melalui proses pengumpulan serta evaluasi data secara terus terstruktur dan sistematis. Sedangkan *quality control* (QC) merupakan bagian dari program *quality assurance* (QA) yang fokus pada teknik-teknik yang digunakan untuk memantau dan menjaga elemen-elemen teknis dalam sistem yang mempengaruhi kualitas gambar. Tujuan utama dari *quality assurance* adalah untuk meningkatkan kualitas pelayanan radiodiagnostik yang diberikan oleh berbagai fasilitas kesehatan di seluruh Indonesia. Sementara itu, tujuan khususnya adalah sebagai panduan bagi fasilitas pelayanan kesehatan dalam upaya peningkatan mutu layanan radiodiagnostik, serta sebagai referensi dalam pelaksanaan pengendalian mutu terhadap peralatan radiodiagnostik. Sedangkan *quality control* berkaitan langsung dengan instrumentasi dan peralatan (Papp, 2019).

*Repeat analysis* adalah proses yang sistematis untuk mengkategorisasikan citra yang diulang dan mencari tahu penyebabnya sehingga *repeat* dapat dikurangi atau dihindari (Papp, 2019). Tujuan dari pelaksanaan *repeat analisis* adalah sebagai langkah pengendalian untuk menekan frekuensi pengulangan radiografi serta mencari solusi guna mengurangi angka pengulangan tersebut. Dengan demikian, dosis radiasi yang diterima pasien dapat diminimalkan. Selain itu, analisis ini juga bertujuan memastikan bahwa bahan-bahan yang digunakan seperti film radiografi, dimanfaatkan secara efektif dan efisien (Dwi Lestari. Fatimah, 2019).

*Computed Radiography* (CR) adalah sistem atau proses yang mengubah radiografi konvensional yang bersifat analog menjadi radiografi digital, dengan memanfaatkan photostimulable untuk menangkap data dan menampilkan parameter dari gambar yang akan dimanipulasi oleh komputer (Utami, 2016). Penggunaan teknologi CR ini diharapkan dapat menurunkan tingkat pengulangan pemeriksaan (Dwi Lestari. Fatimah, 2019). Menteri Kesehatan Nomor: 129/Menkes/SK/II/2008 tentang standar pelayanan minimal rumah sakit menyatakan tingkat penolakan pada *repeat* sebesar  $\leq 2\%$  dari total pemeriksaan dalam jangka 1 bulan dengan periode analisis dilakukan setiap 3 bulan sekali. Penelitian oleh Anif Chafidhi (2019), yang dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Panti Waluyo Surakarta selama tiga. Desember 2019 hingga Februari 2019, menunjukkan bahwa tingkat pengulangan radiograf secara keseluruhan mencapai 2,16%. Faktor utama yang menyebabkan pengulangan adalah gambar terpotong 67,12% dan kesalahan posisi pasien 6,84%. Sementara itu, penelitian Artitin (2022), di Instalasi Radiologi RSUD Mohammad Natsir Solok, yang berlangsung dari Januari hingga Maret 2020, mencatat tingkat pengulangan radiograf sebesar 2,80%. Faktor dominan penyebab pengulangan adalah kesalahan posisi pasien 63,9% dan artefak pada gambar 12,5%. Penelitian oleh Suraningsih et al. (2015) di Instalasi Radiologi RS Bhayangkara Semarang yang dilaksanakan dari September hingga November 2014, melaporkan angka penolakan radiograf

sebesar 11,2%. Penyebab utama penolakan adalah kesalahan eksposi 29,03% dan artefak 22,58%.

Selanjutnya, penelitian oleh Biloro (2024), di RS PKU Muhammadiyah Delanggu, yang dilakukan selama dua bulan Desember hingga Januari 2022, menunjukkan tingkat pengulangan radiograf sebesar 6,2%. Faktor penyebab utama adalah kesalahan posisi objek, meskipun persentasenya tidak dijelaskan secara rinci. Terakhir, penelitian oleh Acharya et al. (2015), yang dilakukan selama enam bulan di Departments of Oral Medicine and Radiology India, mencatat tingkat pengulangan radiograf intraoral sebesar 7,1%. Faktor penyebab utama adalah kesalahan posisi 38,7% dan kesalahan angulasi 26,1%. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pengulangan (*repeat*) radiograf sebagaimana dikemukakan oleh Fajarrissetyo et al. (2015), meliputi pergerakan pasien, kesalahan posisi, kesalahan eksposi, gangguan pada peralatan (*machine errors*), serta adanya artefak pada citra. Penelitian oleh Maesaroh dkk. (2019) menyebutkan faktor pengulangan radiograf dikarenakan pergerakan, objek asing, Brightness gambar yang kurang baik, dan kesalahan fungsi pada scanner.

Selanjutnya, Sayuti (2020), mengungkapkan bahwa faktor-faktor penyebab pengulangan meliputi pergerakan pasien, posisi pasien, artefak, dan peralatan. Penelitian oleh Yoshandi et al. (2020), menyebutkan faktor – faktor penyebab terjadinya pengulangan citra yaitu posisi pasien, pergerakan pasien, artefak, dan faktor eksposi mekanikal. Shetty et al. (2010) menyebutkan faktor-faktor penyebab *repeat* mencakup kesalahan posisi, under exposure, artefak, pergerakan, serta gambar yang terpotong. Sementara itu, Papp (2019), secara lebih rinci menjelaskan bahwa dalam sistem *computed radiography*, pengulangan radiograf dapat disebabkan oleh pergerakan pasien, kesalahan posisi, artefak, under exposure, over exposure, kerusakan pada scanner, kesalahan pemilihan program, cacat pada imaging plate, hingga gangguan pada printer.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa persentase pengulangan radiograf dalam setiap penelitian yang telah dikaji melebihi batas toleransi yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Kesehatan No. 129 Tahun 2008, juga terdapat perbedaan faktor - faktor penyebab terjadinya pengulangan citra. Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang belum pernah dilakukan penelitian *repeat* analisis sama sekali sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui angka persentase *repeat* radiograf, dan indikator penyebab *repeat* radiograf apakah terdapat persamaan atau perbedaan dengan penelitian sebelumnya.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode observasi langsung melalui pengumpulan data dari database sistem *Computed Radiography* (CR) yang terdapat di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung selama tiga bulan, yaitu dari bulan September 2024 hingga November 2024. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh data pemeriksaan radiografi yang dilakukan menggunakan sistem CR selama periode penelitian. Adapun sampel yang digunakan adalah seluruh citra radiograf yang mengalami pengulangan (*repeat*) selama waktu pengamatan. Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan menyalakan komputer dan membuka aplikasi sistem *Computed Radiography*. Setelah melakukan login ke sistem, peneliti memilih menu “Study List” untuk menampilkan daftar pemeriksaan yang telah dilakukan. Kemudian, peneliti mengatur pencarian berdasarkan tanggal, bulan, dan tahun yang ingin dianalisis. Setelah daftar nama pasien muncul, peneliti memilih satu per satu pasien dari urutan teratas dan menampilkan hasil citra rontgen. Citra tersebut kemudian diperiksa untuk mengetahui apakah terdapat pengulangan citra (*repeat*).

Jika ditemukan adanya pengulangan, citra radiograf tersebut dianalisis untuk mengidentifikasi faktor penyebab pengulangan, dan proses ini dikonfirmasi bersama dua orang radiografer guna memastikan keakuratan analisis. Langkah tersebut diulang pada seluruh pasien dalam daftar dan dilanjutkan ke tanggal-tanggal berikutnya hingga seluruh data dalam periode tiga bulan selesai dianalisis. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian dilakukan perhitungan jumlah dan persentase pengulangan radiograf setiap bulan. Perhitungan persentase pengulangan secara keseluruhan dengan menggunakan rumus:

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

Lalu setelah di dapatkan faktor penyebab dengan setiap kategori maka dihitung menggunakan rumus :

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

## HASIL

### Persentase Pengulangan Foto di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang

Setelah dilakukan penelitian dengan mengumpulkan keseluruhan data pengulangan radiograf yang dibutuhkan kemudian dilakukan perhitungan. Maka didapat hasil pada tabel berikut :

**Tabel 1. Pengulangan Citra Radiograf pada Bulan September Hingga November 2024**

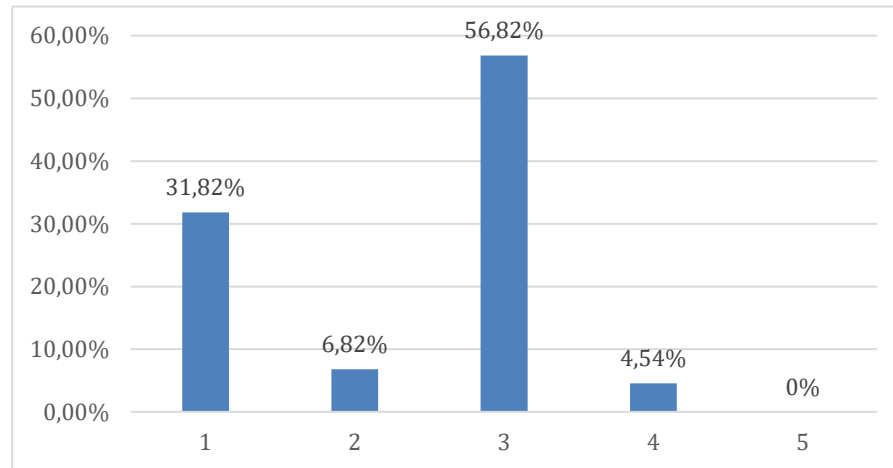
Bulan	Jumlah Pemeriksaan	Jumlah Repeat	Persentase
September	800	15	1,87%
Oktober	822	15	1,82%
November	800	14	1,75%
	2.422	44	1,81%

### Persentase Pengulangan Foto Berdasarkan Penyebabnya di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang

Indikator penyebab pengulangan foto di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang yaitu pergerakan pasien, posisi pasien, peralatan, officer/ human error, dan artefak.

**Tabel 2. Faktor Penyebab Pengulangan Citra Radiograf pada Bulan September Hingga November 2024**

Faktor penyebab	September	Oktober	November	Jumlah
Pergerakan Pasien	6	4	4	14
Posisi Pasien	0	3	0	3
Peralatan	9	6	10	25
Officer/Human Error	0	2	0	2
Artefak	0	0	0	0
Total	15	15	14	44



Gambar 1. Grafik Batang Persentase Faktor Pengulangan Perkategori Selama 3 Bulan

## PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan repeat analisis di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang, dengan rincian pada bulan September 2024 di dapatkan pengulangan radiograf sebanyak 15 kali dengan jumlah pemeriksaan sebanyak 800 angka persentase pengulangan radiograf sebesar 1,87%, pada bulan Oktober di dapatkan pengulangan radiograf sebanyak 15 kali dengan jumlah pemeriksaan sebanyak 822 angka persentase pengulangan radiograf sebesar 1,82%, dan pada bulan November didapatkan pengulangan radiograf sebanyak 14 kali dengan jumlah pemeriksaan sebanyak 800 angka persentase pengulangan radiograf sebesar 1,75%.

Berdasarkan data analisis repeat radiograf yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa angka pengulangan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang angka persentase pengulangan pada bulan September sebesar 1,87%, pada bulan Oktober sebesar 1,82%, dan pada bulan November sebesar 1,75%. Hasil tersebut tidak melebihi batas yang ditetapkan oleh KEPMENKES RI Nomor 129/Menkes/SK/II/2008 tentang standar pelayanan minimal rumah sakit menyatakan tingkat penolakan pada *repeat* sebesar  $\leq 2\%$  dari total pemeriksaan dalam jangka 1 bulan dengan periode analisis dilakukan setiap 3 bulan sekali. Meskipun demikian, tindak lanjut tetap perlu dilakukan, seperti mempertahankan prosedur operasional standar (SOP) yang telah berjalan efektif, melakukan monitoring secara berskala, serta terus meningkatkan kualitas pelayanan.

Persentase pengulangan radiograf per kategori pada bulan September sampai November 2024 angka pengulangan radiograf akibat pergerakan pasien dengan persentase 31,82% dengan rincian pengulangan sebanyak 14 kali selama rentan waktu 3 bulan, akibat posisi pasien dengan persentase 6,82% dengan rincian pengulangan sebanyak 3 kali selama rentan waktu 3 bulan. Akibat peralatan dengan persentase 56,82% dengan rincian pengulangan sebanyak 25 kali selama rentan waktu 3 bulan, akibat human error/officer dengan persentase 4,54 % dengan rincian pengulangan sebanyak 2 kali selama rentan waktu 3 bulan, dan akibat *artefak* dengan persentase 0%.

Faktor terbesar penyebab dari pengulangan radiograf yaitu dikarenakan peralatan dan pergerakan pasien. Solusi untuk mengurangi penyebab pengulangan akibat alat adalah dengan melakukan kalibrasi serta uji kesesuaian secara rutin, dan segera melaporkan jika terdapat kerusakan. Selain itu, radiografer juga perlu memeriksa kembali kondisi dan kesiapan alat sebelum digunakan untuk memastikan alat berfungsi dengan optimal. Kemudian solusi untuk mengurangi penyebab pengulangan akibat pergerakan pasien adalah radiografer memberikan instruksi atau penjelasan yang jelas kepada pasien agar tetap diam dan tidak bergerak selama



pemeriksaan berlangsung. Sebagai alternatif, adalah menggunakan bantuan alat imobilisasi, seperti menggunakan alat fiksasi atau meminta bantuan relawan seperti keluarga pasien untuk mencegah pergerakan pasien. Evaluasi terhadap penyebab pengulangan tetap perlu dilakukan guna mencegah terjadinya peningkatan angka repeat dimasa mendatang serta memastikan pencapaian mutu pelayanan yang optimal.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pengulangan terjadi karena faktor seperti kesalahan pengulangan akibat pergerakan pasien, kesalahan pengulangan akibat posisi pasien, kesalahan pengulangan akibat peralatan (*mechanical*), kesalahan pengulangan akibat artefak, kesalahan pengulangan akibat faktor eksposi (Suraningsih et al., 2015).

## KESIMPULAN

Persentase pengulangan citra di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang angka persentase pengulangan pada bulan September sebesar 1,87%, pada bulan Oktober sebesar 1.82%, dan pada bulan November sebesar 1,75%. Hasil tersebut tidak melebihi batas yang ditetapkan sebesar  $\leq 2\%$ . Faktor penyebab pengulangan radiograf yaitu terdiri dari akibat pergerakan pasien 31,82%, akibat posisi pasien 6,82%, akibat peralatan 56,82%, akibat officer/ human error 4,54%, dan *artefak* 0%. Meskipun hasil pengulangan citra tidak melebihi ketentuan, tindak lanjut tetap perlu dilakukan, seperti mempertahankan prosedur operasional standar (SOP) yang telah berjalan efektif, melakukan monitoring secara berskala, serta terus meningkatkan kualitas pelayanan. Selain itu, untuk menyediakan buku pencatatan pengulangan (*repeat*) radiologi secara manual, agar memudahkan petugas dalam mengidentifikasi penyebab pengulangan tanpa harus selalu membuka data di komputer. Dengan adanya pencatatan manual proses pemantauan menjadi lebih cepat dan praktis, serta dapat digunakan sebagai acuan awal untuk evaluasi dan perbaikan pelayanan radiologi.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan jurnal ini, kepada Rektor Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan, Kaprodi Radiologi, Dosen Pembimbing, Dosen Penguji, Ka. Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang, dan seluruh rekan – rekan radiografer Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, S., Pai, K., & Acharya, S. (2015). *Repeat film analysis and its implications for quality assurance in dental radiology: An institutional case study. Contemporary Clinical Dentistry*, 6(3), 392–395.
- Anif Chafidhi, Nanik suraningsih, T. B. (2019). Analisis pengulangan citra digital dengan menggunakan digital radiography di Instalasi rsdiologi rumah sakit panti waloyo surakarta. *J. Pijar MPI14*, 14(1), 1–12.
- Arief, T. I., & Dewi, L. (2019). Manajemen Mutu Informasi Kesehatan I. In *Jakarta Selatan: Kementerian Kesehatan Indonesia*. (Vol. 11, Issue 1).
- Artitin, C.-. (2022). Analisa Pengulangan (Repeat) Radiograf Di Unit Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Mohammad Natsir Solok. *Jurnal Teras Kesehatan*, 5(1), 25–30.
- Biloro, A. R., & Yogyakarta, U. A. (2024). *Jurnal Dinamika Kesehatan Terpadu Jurnal Dinamika Kesehatan Terpadu*. 5(4), 47–54.
- Dwi Lestari. Fatimah. (2019). Jurnal radiografer indonesia, issn 2620-9950. *Indonesia, Jurnal*

- Radiografer*, 106–110.
- Fajarrissetyo, I. J., Nurcahyo, P. W., & Aryani, A. I. (2015). Analisis Penolakan dan Pengulangan Citra Radiografi pada Modalitas Computed Radiography AGFA CR 35-X di Instalasi Radiologi RSUD DR. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)*, 1(2), 78–81.
- Hantari rahmawati, budi hartono. (2021). Radiologist. *Encyclopedia of Global Health*.
- Maesaroh, Dewi., Ary Kurniawati. (2019). Analisis Faktor Penyebab Pengulangan Cintra Digital Dengan Menggunakan Computed Radiography (CR) di Instalasi Radiologi RSUD Sunan Kalijaga Demak. Poltekkes Kemenkes Indonesia.
- Papp, J. (2019). *Quality Management in the Imaging Sciences E-Book: Quality Management in the*
- Permenkes No.129 Tahun 2008. (2008). In : Vol. (Issue Kementerian Kesehatan RI. 2008. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1014/MENKES/SK/XI/2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi (Quality Assurance) Pelayanan Rumah Sakit).
- Permenkes, 2020. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2020. *Tentang Pelayanan Radiologi Klinik*. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Sayuti, A. (2020). *Analisa Pengulangan (Repeat) Citra Radiografi Di Unit Radiologi Rumah Sakit Awal Bros Panam Pekanbaru Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Awal Bros Pekanbaru 2020*.
- Shetty, M. Chandrakant. 2010. Computed Radiography Image Artifacts Revisited. Kranataka. India
- Suraningsih, N., Rosidah, S., & Felayani, F. (2015). Analisa Penolakan Radiograf di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhayangkara Semarang. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan STIKes Widya Husada Semarang*, 6(1), 7–14.
- Utami, et al 2016. (2016). *Radiolgi dasar I*.
- Yoshandi, T. M., Sayuti, A., & Bisra, M. (2020). Analisa Pengulangan (Repeat) Citra Radiografi Di Unit Radiologi Rumah Sakit Awal Bros Panam Pekanbaru. *Journal of Hospital Administration and Management*, 1(2), 11–14.