

Analisis Pengulangan (Repeat) Eksposur pada Modalitas Digital Radiography (DR) di Rumah Sakit Daerah (RSD) Mangusada Badung

Analysis of Repeat Exposure on Digital Radiography (DR) Modality at Mangusada Badung Regional Hospital (RSD)

Aditiya Misah^{1*}

Anak Agung Aris
Diartama²

AKTEK Radiodioagnostik dan
Radioterapi Bali, Denpasar, Bali,
Indonesia

*email: misahaditya@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persentase pengulangan (repeat) eksposur pada modalitas Digital Radiography (DR) di Rumah Sakit Daerah (RSD) Mangusada Badung serta mengidentifikasi faktor-faktor utama penyebab pengulangan tersebut. Dari total 5.151 pemeriksaan radiologi yang dilakukan selama periode Maret hingga Mei 2024, ditemukan 34 kasus pengulangan eksposur, yang setara dengan 0,66% dari keseluruhan pemeriksaan. Angka ini berada di bawah batas maksimal 2% yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan melalui Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 129/Menkes/SK/II/2008 tentang Standar Minimal Pelayanan Rumah Sakit. Faktor-faktor utama penyebab pengulangan eksposur meliputi pergerakan pasien (50%), artefak pada gambar (23,53%), kesalahan peralatan (14,71%), dan kesalahan dalam posisi objek (11,76%). Hasil penelitian ini menyoroti pentingnya edukasi pasien mengenai pentingnya menjaga posisi saat pemeriksaan, pelatihan rutin bagi tenaga medis untuk meningkatkan keterampilan teknis, serta pemeliharaan peralatan secara berkala untuk mengurangi tingkat pengulangan eksposur dan meningkatkan kualitas pelayanan radiologi.

Kata Kunci:

Digital Radiografi
Pengulangan Eksposur
Radiologi

Keywords:

Digital Radiography
Repeat Exposure
Radiology

Abstract

This study aims to analyze the percentage of repeated exposures to the Digital Radiography (DR) modality at the Mangusada Badung Regional Hospital (RSD) and identify the main factors causing this repetition. Of a total of 5,151 radiological examinations carried out during the period March to May 2024, 34 cases of repeat exposure were found, which is equivalent to 0.66% of all examinations. This figure is below the maximum limit of 2% set by the Ministry of Health through Minister of Health Decree Number: 129/Menkes/SK/II/2008 concerning Minimum Standards for Hospital Services. The main factors causing repeated exposures include patient movement (50%), image artifacts (23.53%), equipment errors (14.71%), and errors in object position (11.76%). The results of this study highlight the importance of patient education regarding the importance of maintaining position during examinations, regular training for medical personnel to improve technical skills, as well as regular maintenance of equipment to reduce the rate of repeat exposure and improve the quality of radiology services.



© 2025 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v11i2.7716>

PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan baik perorangan maupun secara paripurna yang menyediakan pelayanan berupa rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Rumah sakit bertugas memberikan pelayanan yang baik dan berkualitas di bidang kesehatan, untuk pemenuhan pelayanan tersebut rumah sakit harus melakukan segala upaya bertujuan untuk menunjang

pelayanan kesehatan yang baik dan optimal (Kemenkes, 2009).

Salah satu pelayanan yang diberikan adalah pelayanan dalam unit radiologi. Radiologi adalah suatu ilmu kedokteran yang digunakan untuk mendiagnosis tubuh manusia dengan menggunakan radiasi pengion. Radiologi digunakan sebagai unit penunjang suatu tindakan yang akan dilakukan di Rumah Sakit, untuk mengetahui

proses dari hasil perawatan ataupun tindakan yang telah dilakukan secara klinis (Kemenkes, 2008).

RSD Mangusada Badung sebagai rumah sakit tipe B, menjadi fokus penelitian yang menarik, terutama mengingat peran signifikan sebagai rumah sakit pendidikan. Menjadi institusi kesehatan yang menyediakan pelayanan tingkat lanjut, RSD Mangusada memiliki instalasi radiologi yang aktif melayani sekitar 1.700 pasien per bulan dengan modalitas pemeriksaan konvensional. Angka kunjungan yang tinggi mencerminkan kepercayaan masyarakat pada layanan radiologi yang disediakan oleh rumah sakit.

Seiring perkembangan zaman yang semakin maju, saat ini terdapat banyak penemuan baru dalam bidang kesehatan, termasuk dalam radiologi yang merupakan bagian dari kemajuan teknologi dalam bidang kesehatan. Penggunaan teknologi *Digital Radiography* (DR) adalah salah satu contoh kemajuan tersebut (Delis, 2017). *Digital Radiography* (DR) adalah sebuah flat panel detektor yang terpasang pada meja pemeriksaan atau perangkat yang menangkap gambar Sinar X dan mengubahnya menjadi data digital yang kemudian ditampilkan pada layar monitor atau dicetak dalam bentuk film (Bushong, 2017).

Citra digital adalah proses akuisisi pencitraan yang menghasilkan gambar elektronik yang dapat dimanipulasi pada sistem komputer. Kebanyakan modalitas pencitraan medis modern menghasilkan gambaran digital yang dapat ditransmisikan melalui jaringan komputer (Carter, 2010).

Ada beberapa keuntungan menggunakan *Digital Radiography* (DR) dibandingkan dengan radiografi konvensional, seperti kemampuan untuk mengurangi pengulangan eksposur dan biaya operasional yang lebih rendah. Dalam penggunaan sistem digital, citra dapat diperbaiki melalui perangkat komputer sehingga membantu dalam mendiagnosis penyakit (Ningtias, Suryono, & Susile, 2016).

Quality Assurance (QA) diartikan sebagai serangkaian kegiatan jaminan mutu yang bertujuan untuk memastikan bahwa produk akhir konsisten dengan kualitas yang baik. Hal ini juga dapat dianggap sebagai alat manajemen yang melibatkan proses pengembangan kebijakan, penetapan prosedur, dan peninjauan untuk memastikan bahwa setiap perawatan pada instalasi radiologi memenuhi standar yang ditetapkan (Pratama, 2021). Sedangkan *quality control* (QC) adalah bagian dari program *quality assurance* (QA) yang berhubungan dengan teknik yang digunakan dalam memantau dan memelihara elemen teknis dari sistem yang mempengaruhi kualitas gambar. Oleh karena itu *quality control* (QC) adalah bagian dari program QA yang berhubungan dengan instrumentasi dan peralatan (Papp, 2019).

Repeat Image merujuk pada gambar yang diambil lebih dari satu kali karena kesalahan manusia (*human error*) atau kesalahan mekanis (*mechanical error*) saat pengambilan gambar pertama. Pengulangan gambar dapat menyebabkan peningkatan dosis radiasi yang diterima oleh pasien, tetapi terkadang dilakukan untuk memberikan informasi diagnostik tambahan atas permintaan dokter radiologi (Mary, 2018). Tujuan dari *Repeat Analysis Program* (RAP) adalah untuk mengurangi jumlah radiografi yang ditolak dan mencari solusi untuk mengurangi angka penolakan radiografi. Dengan cara ini, dosis radiasi yang diterima oleh pasien dapat dikurangi dan pastikan bahwa bahan-bahan digunakan secara efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil analisis data *repeat exposure* diketahui pada bulan Maret -Mei 2024 di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung, ditemukan total *repeat exposure* citra radiografi sebesar 34 citra radiografi dari 5.151 pemeriksaan atau sebesar 0,66 % yang mana lebih rendah dari standar ditetapkan Kementerian. Hal tersebut menunjukkan bahwa persentase *repeat exposure* di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung tidak melewati standar. Angka

penolakan menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 129/Menkes/SK/II/2008 tentang standar minimal rumah sakit menyatakan tingkat penolakannya sebesar $\leq 2\%$, artinya *repeat exposure* citra radiografi yang terjadi di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung $\leq 2\%$.

Selama menjalani praktik kerja lapangan di RSD Mangusada Badung, penulis mengobservasi bahwa masih terjadi pengulangan foto pada pemeriksaan radiografi dengan menggunakan *Digital Radiography (DR)*. Faktor pengulangan foto yang terjadi di RSD Mangusada Badung meliputi posisi objek, pergerakan pasien, faktor eksposi, kesalahan peralatan, artefak dan faktor penyebab lain, namun proses pengecekan *repeat* analisis masih belum efisien dilakukan. Maka berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk menganalisis lebih lanjut tentang faktor dominan penyebab pengulangan (*repeat Exposure*) pada modalitas *Digital Radiography (DR)* di Rumah Sakit Daerah Mangusada Badung dan menjadikannya sebagai Karya Tulis Ilmiah tentang “Analisis Pengulangan (*repeat*) *Exposure* pada modalitas *Digital Radiography (DR)* di Rumah Sakit Daerah (RSD) Mangusada Badung”.

METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini adalah jenis penelitian *kuantitatif deskriptif* dengan pendekatan *survey observasional*. Lokasi pengambilan data untuk penyusunan karya tulis ilmiah ini mengambil lokasi di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung pada bulan maret, april dan mei 2024.

Data yang dikumpulkan selama penelitian kemudian diklasifikasikan berdasarkan penyebab pengulangan. Selanjutnya data tersebut dimasukkan kedalam tabel, lalu dianalisa menggunakan perhitungan untuk mengetahui persentase jumlah pemeriksaan yang diulang dari total pemeriksaan yang ada selama periode penelitian. Data radiografi yang diulang (*repeat*)

dipisahkan sesuai dengan faktor penyebab. Setelah dilakukan kategorisasi sesuai faktor penyebab kemudian data yang telah ada dihitung untuk mengetahui persentase *repeat* tiap kategori faktor penyebab *repeat* dengan rumus perhitungan *repeat* dengan menggunakan Ms. Excel, kemudian setiap faktor penyebab dihitung sesuai dengan banyak jumlah pengulangan. Yang mana jumlah tersebut nantinya akan menjawab hipotesa sebagai berikut: Jika terdapat persentase dalam *repeat analysis* maka H_0 ditolak dan sebaliknya jika terdapat persentase dalam *repeat analysis* maka H_a diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel I. Tabel Data hasil observasi Bulan Maret Hingga Mei 2024

Bulan	Pengulangan	Pemeriksaan	Persentase Repeat (%)
Maret	13	1.725	0.75
April	10	1.705	0.59
Mei	11	1.721	0.64
Total	34	5.151	0.66

Berdasarkan tabel I maka analisis data *repeat exposure* diketahui pada bulan Maret -Mei 2024 di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung, ditemukan total *repeat exposure* citra radiografi sebesar 34 citra radiografi dari 5.151 pemeriksaan atau sebesar 0,66 % yang mana lebih rendah dari standar ditetapkan Kementerian. Hal tersebut menunjukkan bahwa persentase *repeat exposure* di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung tidak melewati standar. Angka penolakan menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 129/Menkes/SK/II/2008 tentang standar minimal rumah sakit menyatakan tingkat penolakannya sebesar $\leq 2\%$, artinya *repeat exposure* citra radiografi yang terjadi di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung $\leq 2\%$.

Berdasarkan tabel I maka dapat dihitung nilai Persentase *repeat exposure* citra radiografi dari bulan Maret – Mei 2024 dengan rumus sebagai berikut:

Rumus

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

$$= \frac{34}{5151} \times 100 = 0,66\%$$

Berdasarkan tabel I maka analisis data *repeat exposure* diketahui pada setiap bulan Maret -Mei 2024 di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung, ditemukan total *repeat exposure* citra radiografi sebanyak 0,75% pada bulan Maret, bulan April menunjukkan pengulangan sebanyak 0,59% dan pada bulan Mei menunjukkan adanya pengulangan sebanyak 0,64%. Data ini di dapat berdasarkan pencatatan pengulangan yang terjadi pada saat radiografer dinas dari seluruh pemeriksaan sehingga dilakukan penghitungan, data ini diambil dari bulan Maret hingga Mei tahun 2024. Pada bulan Maret jumlah keseluruhan *repeat exposure* sebanyak 13 kali, dengan rincian faktor pengulangan yaitu *positioning* 2 kali, pergerakan pasien 7 kali, *artefact* 1 kali dan kesalahan alat 3 kali. Jumlah *repeat exposure* citra radiografi keseluruhan di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung pada bulan Maret 2024, dapat dihitung nilai persentase *repeat* dengan rumus sebagai berikut:

Rumus

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

$$= \frac{13}{1725} \times 100 = 0,75\%$$

Berdasarkan penghitungan di atas maka jumlah *repeat exposure* citra radiografi di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung, pada bulan Maret sebesar 0,75%.

Pada bulan April jumlah keseluruhan *repeat exposure* citra radiografi sebanyak 10 kali, dengan rincian faktor pengulangan yaitu *positioning* 2 kali, pergerakan pasien 4 kali, *artefact* 4 kali dan kesalahan alat 0 kali. Jumlah *repeat exposure* citra radiografi keseluruhan di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung pada bulan April 2024, dapat dihitung nilai persentase *repeat* dengan rumus sebagai berikut:

Rumus

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

$$= \frac{10}{1705} \times 100 = 0,59\%$$

Berdasarkan penghitungan di atas maka jumlah *repeat exposure* citra radiografi di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung, pada bulan April sebesar 0,59%.

Pada bulan Mei jumlah keseluruhan *repeat exposure* citra radiografi sebanyak 11 kali, dengan rincian faktor pengulangan yaitu *positioning* 0 kali, pergerakan pasien 6 kali, *artefact* 3 kali dan kesalahan alat 2 kali. Jumlah *repeat exposure* citra radiografi keseluruhan di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung pada bulan Mei 2024, dapat dihitung nilai persentase *repeat* dengan rumus sebagai berikut:

Rumus

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

$$= \frac{11}{1721} \times 100 = 0,64\%$$

Berdasarkan penghitungan diatas maka jumlah *repeat exposure* citra radiografi di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung pada bulan Mei sebesar 0,64%.

Tabel II. Tabel Faktor Penyebab *repeat exposure* Bulan Maret-Mei 2024

Faktor Penyebab	Total Pengulangan	Persentase (%)
Kesalahan Positioning	4	11.76
Pergerakan Pasien	17	50
Kesalahan Alat	5	14.71
Artefak	8	23.53
Total	34	100

Hasil observasi menunjukkan bahwa penyebab terbesar terjadinya *repeat exposure* citra radiografi adalah faktor pergerakan pasien sebesar 50% sedangkan penyebab *repeat exposure* berdasarkan jenis pemeriksaan tertinggi terjadi pada pemeriksaan thorax sebesar 55,88%. Berdasarkan penyebab *repeat exposure* ada empat faktor penyebab yaitu *positioning* (11,76 %),

pergerakan pasien (50 %), *artefact*, (23,53 %) dan kesalahan alat (14,71%). Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan faktor pergerakan pasien merupakan faktor yang paling dominan berkontribusi terjadinya *repeat exposure* citra radiografi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeriksaan *thorax* menjadi pemeriksaan yang paling banyak mengalami *repeat exposure* citra radiografi pada bulan Maret-Mei 2024. Hal ini disebabkan pemeriksaan *thorax* merupakan jenis pemeriksaan dengan frekuensi terbanyak yang dilakukan di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung yang mana pasien terdiri dari pasien bayi, anak-anak, hingga orang dewasa. Selain itu juga terdapat beberapa faktor penyebab yang pertama petugas mengalami kesulitan dalam melakukan *positioning* karena salah satu dokter selalu meminta posisi *Posterior Anterior* (PA) apapun kondisi pasiennya sehingga obyek kurang *center* karena pasien bergerak setelah dilakukan *positioning*. Tingkat kesulitan akan bertambah pada pasien anak-anak karena sulit untuk diajak bekerjasama dan pasien menggunakan brankar, serta peralatan-peralatan tambahan seperti elektroda, selang infus dan lain-lain.

Dari hasil perhitungan persentase faktor pengulangan perkategori dalam rentang waktu tiga bulan yaitu pada bulan Maret hingga Mei 2024, kita dapatkan data *repeat* sejumlah 34 pengulangan dari 5.151 pemeriksaan. Kemudian data *repeat* ini dikelompokkan lagi berdasarkan faktor penyebab terjadi pengulangan yang terdiri 4 dari *positioning*, 17 dari pergerakan pasien, 8 dari *artefact*, dan 5 dari kesalahan alat.

Faktor *Positioning* terjadi akibat posisi pasien yang kurang tepat sehingga dapat menghilangkan gambar anatomi yang ingin dilihat. Kesalahan ini disebabkan oleh pasien yang tidak sadar dan menyebabkan radiografer mengalami kesulitan untuk memposisikan pasien karena tidak dapat berkomunikasi serta tidak kooperatif. Presentase *Repeat exposure* citra radiografi akibat faktor *Positioning* di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung yaitu:

Rumus

$$= \frac{\text{Jumlah pengulangan dengan sebab tertentu}}{\text{Jumlah pengulangan yang dilakukan}} \times 100$$

$$= \frac{4}{34} \times 100 = 11,76\%$$

Hasil persentase pengulangan yang disebabkan oleh faktor *Positioning* adalah 11,76% dari semua pengulangan yang terjadi selama rentan waktu tiga bulan.

Pergerakan pasien ialah dimana pasien bergerak saat melakukan foto rontgen sehingga menyebabkan citra radiograf menjadi kabur dan tampak tidak tegas, sehingga faktor ini termasuk kedalam *Human Error*. Adapun persentase *repeat exposure* citra radiografi akibat faktor pergerakan pasien di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung yaitu:

Rumus

$$= \frac{\text{Jumlah pengulangan dengan sebab tertentu}}{\text{Jumlah pengulangan yang dilakukan}} \times 100$$

$$= \frac{17}{34} \times 100 = 50\%$$

Hasil persentase pengulangan yang disebabkan oleh faktor pergerakan pasien adalah 50% dari semua pengulangan yang terjadi selama rentan waktu tiga bulan.

Artefact adalah kesalahan pengolahan film yang membentuk bayangan putih pada film setelah diproses, munculnya *artefact* yang mana pasien tidak melepas benda-benda logam seperti perhiasan dan sebagainya. Persentase *repeat exposure* citra radiografi akibat faktor *artefact* di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung yaitu:

Rumus

$$= \frac{\text{Jumlah pengulangan dengan sebab tertentu}}{\text{Jumlah pengulangan yang dilakukan}} \times 100$$

$$= \frac{8}{34} \times 100 = 23,53\%$$

Hasil persentase pengulangan yang disebabkan oleh faktor *artefact* adalah 23,53% dari semua pengulangan yang terjadi selama rentan waktu tiga bulan.

Kesalahan pada peralatan merupakan salah satu penyebab pengulangan eksposur dalam proses radiografi. Meskipun dalam sistem *Digital Radiography* tidak ada penggunaan cairan kimia untuk pengolahan film seperti pada automatic processing di sistem analog, kesalahan peralatan tetap dapat terjadi. Persentase *repeat exposure* citra radiografi akibat faktor peralatan di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung yaitu:

Rumus

$$= \frac{\text{Jumlah pengulangan dengan sebab tertentu}}{\text{Jumlah pengulangan yang dilakukan}} \times 100$$

$$= \frac{5}{34} \times 100 = 14,71\%$$

Hasil persentase pengulangan yang disebabkan oleh faktor peralatan adalah 14,71% dari semua pengulangan yang terjadi selama rentan waktu tiga bulan.

Analisis yang dilakukan selama periode Maret hingga Mei 2024 di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung menunjukkan bahwa persentase pengulangan eksposur pada modalitas *Digital Radiography (DR)* mencapai 0,66%. Angka ini telah menjawab hipotetis penelitian dimana angka penolakan menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 129/Menkes/SK/II/2008 tentang standar minimal rumah sakit menyatakan tingkat penolakannya sebesar $\leq 2\%$, artinya *repeat exposure* citra radiografi yang terjadi di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung $\leq 2\%$, menegaskan bahwa kualitas pengambilan citra radiografi di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung sudah cukup baik dan tidak memerlukan pengulangan yang signifikan. Radiografi *digital* sendiri menawarkan keuntungan dalam mengurangi dosis radiasi yang diterima oleh pasien dibandingkan dengan teknik konvensional, selaras dengan tujuan utama teknologi ini yaitu meminimalkan eksposur radiasi sambil tetap memastikan kualitas gambar yang optimal. Penggunaan teknologi digital ini juga mempercepat proses pencitraan, memungkinkan evaluasi dan diagnosis yang lebih cepat (Bushong, 2017). Berdasarkan analisis lebih lanjut, diketahui bahwa faktor-faktor penyebab pengulangan eksposur pada

modalitas *Digital Radiography (DR)* di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung selama periode tersebut meliputi kesalahan dalam positioning (11,76%), pergerakan pasien (50%), artefak (23,53%), dan kesalahan alat (14,71%). Dalam konteks Quality Assurance (QA) dan Quality Control (QC), sangat penting untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan dalam proses pencitraan guna mengurangi tingkat pengulangan eksposur (Papp 2019).

Penyebab terbesar terjadinya pengulangan eksposur di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung adalah pergerakan pasien, khususnya pada pemeriksaan thorax, yang mencapai 55,88%. Oleh karena itu, edukasi kepada pasien tentang pentingnya tetap diam selama proses pencitraan serta peningkatan teknik imobilisasi bisa menjadi langkah penting untuk mengurangi pengulangan eksposur. Hal ini menekankan pentingnya pengendalian gerakan pasien dan peningkatan teknik positioning untuk meminimalkan pengulangan eksposur serta memastikan kualitas citra yang optimal (Bushong 2017).

KESIMPULAN

Persentase pengulangan (*repeat Exposure*) pada modalitas *Digital Radiography (DR)* di RSD Mangusada Badung pada periode bulan Maret-Mei 2024 sebesar 0,66%. Maka berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 129/Menkes/SK/II/2008 tidak melewati batas toleransi yang ditetapkan $\leq 2\%$.

Faktor dominan penyebab *repeat* citra radiografi pada periode bulan Maret-Mei 2024 di Instalasi Radiologi RSD Mangusada Badung adalah faktor pergerakan pasien (50 %), *artefact*, (23,53 %), kesalahan alat (14,71%) dan *positioning* (11,76 %).

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan hormat, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. I Wayan Adnyana, SH., M.Kn (Ketua Yayasan Pendidikan Usadha Teknik Bali), Bapak dr. I Bagus Gede Darmawan, Sp.Rad (Direktur Utama

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali), Bapak I Made Lana Prasetya, M.Tr.ID (Ketua Kaprodi DIII Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali), Bapak Anak Agung Aris Diartama, S. ST, M. Tr. ID (Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah), seluruh Dosen Pengajar serta staf Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Orang Tua dan Keluarga atas dukungan moril dan materil, teman-teman angkatan ke-XIV Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali atas dukungan dan motivasi, serta berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terimakasih atas dukungan dan bantuan yang diberikan.

REFERENSI

- Bushong, Steward C. 2017. Radiologic Science for Technologist. Eleventh Edition. Elsevier, inc. Amerika.
- Carter 2010. Principles of Radiographic Imaging: An Art and A Science (5th Editio).
- Delis. 2017. Comparison of film, hard copy digital radiography (DR) and soft copy picture archiving and communication (PACS) systems using a contrast detail test object. British Journal of Radiology, 72(SEP), 856-863.
- KEMENKES. 2009. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 2008 Tentang Standar Pelayanan Minimal Radiologi. Jakarta.
- Mary. 2018. instalasi Workbook for Radiographers & Technologist. Design in New.
- Ningtias, Suryono, & Susile, 2016. Jurnal radiografer indonesia, issn 2620-9950. Analisis Faktor Penyebab Repeat Exposure Citra Digital Dengan Menggunakan Computed Radiography (CR, 106-110.
- Papp, Jeffrey. 2019. Quality Management in The Imaging Science, Third Edition. Saint Louis: Mosby.
- Papp, Jeffrey. 2019. Quality Management in The Imaging Science, Third Edition. Saint Louis: Mosby.
- PEMENKES RI No. 129 Tahun 2008 Tentang Pedoman Jaminan Mutu (quality assurance) Kejadian Kegagalan Pelayanan Roentgen. Jakarta: Kemenkes.