

## GAMBARAN TINGKAT PENGETAHUAN RADIOGRAFER TENTANG PENGGUNAAN DOSIMETER PERSONAL DI INSTALASI BEDAH SENTRAL RSUD KOTAYOGYAKARTA

Nadiya Manangin<sup>1</sup>, Anisa Nur Istiqomah<sup>2</sup>, Asih Puji Utami<sup>3</sup>, Taufiq Fachruddin Zen<sup>4</sup>

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>, RSUD Kota Yogyakarta<sup>4</sup>

Corresponding Author: <sup>1</sup>mananginnadiya12@gmail.com

### ABSTRAK

Radiasi pengion dapat menimbulkan efek berbahaya bagi kesehatan tenaga medis, baik efek stokastik maupun deterministik. penggunaan dosimeter personal menjadi penting sebagai alat pemantauan paparan radiasi. Menurut Peraturan BAPETEN Nomor 4 Tahun 2020 telah mewajibkan penggunaan dosimeter personal, tingkat pemahaman dan kepatuhan radiografer terhadap penggunaan alat ini masih beragam. Penelitian terdahulu sebagian besar hanya menyoroti aspek kepatuhan atau penggunaan dosimeter secara umum di instalasi radiologi, namun belum banyak yang meneliti secara spesifik pada Instalasi Bedah Sentral, di mana paparan radiasi berlangsung secara langsung dan intensif. Inilah yang menjadi celah dalam penelitian sebelumnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui gambaran tingkat pengetahuan radiografer tentang penggunaan dosimeter personal di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta. Metode penelitian ini menggunakan *mixed method* dengan pendekatan *explanatory*. Data kuantitatif diperoleh melalui kuesioner dan dianalisis secara *univariat* untuk mengetahui distribusi frekuensi serta nilai rata-rata, median, modus. Sementara itu, data kualitatif diperoleh melalui wawancara mendalam dan observasi, kemudian dianalisis dengan melakukan reduksi data, tabel kategorisasi hingga koding terbuka dan penyajian data dalam bentuk narasi. Hasil penelitian radiografer menunjukkan tingkat pengetahuan yang sangat baik terkait penggunaan dosimeter personal, termasuk fungsi, jenis, prosedur penggunaan, dan tindakan saat terjadi paparan berlebih. Pengetahuan radiografer diperoleh melalui pengalaman kerja dan arahan Petugas Proteksi Radiasi. Dapat disimpulkan bahwa tingkat pengetahuan radiografer di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta tergolong sangat baik. Namun untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak responden guna mendapatkan data yang lebih representatif.

**Kata kunci:** Dosimeter personal, pengetahuan, radiografer

### ABSTRACT

*Ionizing radiation can cause harmful effects on the health of medical personnel, both stochastic and deterministic effects. The use of personal dosimeters is important as a tool for monitoring radiation exposure. According to BAPETEN Regulation Number 4 of 2020, the use of personal dosimeters has been required, the level of understanding and compliance of radiographers with the use of this tool still varies. Previous studies have mostly only highlighted aspects of compliance or general use of dosimeters in radiology installations, but not many have specifically studied the Central Surgical Installation, where radiation exposure occurs directly and intensively. This is the gap in previous studies. This study aims to determine the level of knowledge of radiographers about the use of personal dosimeters in the Central Surgical Installation of the Yogyakarta City Hospital. This research method uses a mixed method with an explanatory approach. Quantitative data were obtained through questionnaires and analyzed univariately to determine the frequency distribution and average, median, and mode values. Meanwhile, qualitative data were obtained through in-depth interviews and observations, then analyzed by conducting data reduction, categorization tables to open coding and presenting data in narrative form. The results of the radiographer study showed a very good level of knowledge regarding the use of personal dosimeters, including functions, types, usage procedures, and actions when excessive exposure occurs. Radiographer knowledge was obtained through work experience and direction from Radiation Protection Officers. It can be concluded that the level of knowledge of radiographers at the Central Surgical Installation of the Yogyakarta City Hospital is classified as very good. However, for further research, it is recommended to involve more respondents in order to obtain more representative data.*

**Kata kunci:** Personal dosimeter, knowledge, radiographer

## PENDAHULUAN

Radiologi adalah cabang ilmu yang menggunakan radiografi untuk mendiagnosa berbagai penyakit. Radiasi pengion adalah radiasi yang melakukan perpindahan elektron, baik antar medan elektromagnetik (sinar gamma dan sinar X) maupun antar partikel (alfa, beta, elektron, dan neutron) saat terjadi interaksi materi (Septiyanti et al., 2020). Radiasi memiliki efek pada tubuh manusia, efek ini dibagi menjadi dua kategori yaitu efek stokastik dan deterministik. Efek deterministik adalah efek yang dapat diamati secara bertahap ketika dosis radiasi yang diserap tubuh kurang dari batas atas kisaran, seperti pada kasus pulsatilla dan rambut rontok. Sebaliknya, efek stokastik adalah efek yang tidak bergantung pada jumlah massa tubuh basal, yang berarti bahwa efek yang terdeteksi sejak dini juga dapat muncul di kemudian hari. Contoh efek stokastik antara lain keratitis, leukemia, dan beberapa neoplasma (Cahyati & Yusuf, n.d.).

Setiap orang yang bekerja di unit diagnostik dan intervensi radiologi dianggap berisiko jika dosis radiasinya melebihi batas atas dosis yang dapat diterima (NBD). Sesuai peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 tahun 2020 pasal 24 (Bapeten, 2020), dosis radiasi yang diterima pegawai tidak boleh melebihi 20 mSv per tahun rata-rata untuk lima tahun pertama dengan tambahan dan 50 mSv untuk tahun pertama. tahun yang bersangkutan. Salah satu metode yang mungkin dilakukan untuk menjamin kesehatan dan keselamatan pekerja radiasi dan masyarakat umum adalah dengan memantau besaran dosis radiasi eksternal dengan menggunakan dosimeter pribadi. Saat ini, ada banyak jenis dosimeter pribadi yang dapat digunakan, seperti dosimeter *thermoluminescence* (TLD), *filmbadges*, dan dosimeter saku. Sistem pemantauan dosis perorangan harus sesuai dengan jenis instalasi dan sumber radiasi yang digunakan. Hal ini hanya dapat dilakukan oleh dunia usaha atau lembaga lain yang telah disetujui dan disahkan oleh BAPETEN (Bapeten, 2020).

Berdasarkan penelitian (Qureshi et al., 2022) sebanyak 94,4% pekerja radiasi tidak menggunakan dosimeter personal saat melakukan pekerjaan dengan radiasi di rumah sakit, sehingga sering terjadi kekeliruan dalam pemantauan dosis yang diterima oleh pekerja radiasi, hal ini juga dapat diperburuk oleh kurangnya pemantauan dalam sistem rumah sakit. Pada penelitian (Rahmawati, 2018) masih terdapat 1 radiografer (9%) yang tidak menggunakan Menggunakan monitor radiasi perorangan (TLD) karena ketersediaan TLD tersebut yang masih terbatas di RS Dr. Soetomo Surabaya. Sementara di Instalasi Radiologi RSUD Dr.R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga sebanyak 97% radiografer tidak patuh dan melanggar SOP rumah sakit yang mewajibkan pekerja radiasi dan radiografer menggunakan TLD pada saat bekerja karna kurangnya pemahaman tentang TLD (Dartini & Listianika, 2017)

Hal tersebut bertentangan dengan peraturan yang mewajibkan seorang pekerja radiasi atau radiografer yang wajib menggunakan alat monitoring dosis personal saat bekerja, hal ini tertuang dalam dalam Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2020 bahwa pekerja radiasi yang berada di daerah pengendalian memakai perlengkapan proteksi radiasi yaitu perlengkapan pemantauan dosis perorangan yaitu *Thermoluminisensi* Dosimeter (TLD) dan peralatan protektif radiasi yaitu apron, pelindung *tiroid*, pelindung mata dan sarung tangan.

Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta karena rumah sakit ini adalah salah satu fasilitas kesehatan rujukan pemerintah dengan tingkat aktivitas radiologi intraoperatif yang cukup tinggi, terutama dalam penggunaan alat seperti C- arm yang menghasilkan radiasi pengion. Instalasi ini menjadi tempat yang tepat untuk mengamati penerapan keselamatan kerja secara langsung, khususnya mengenai penggunaan dosimeter personal oleh para radiografer.

Ketertarikan peneliti pada tema ini didasari oleh pentingnya melindungi tenaga kesehatan dari risiko paparan radiasi yang bersifat kumulatif, yang dapat menyebabkan efek stokastik maupun deterministik. Selama menjalani pendidikan formal, radiografer telah belajar tentang proteksi radiasi, yang memberikan landasan pengetahuan mengenai prinsip-prinsip keselamatan kerja terkait paparan radiasi. Namun, setelah memasuki praktik profesional, radiografer yang menjadi responden dalam studi ini belum melakukan penyegaran resmi mengenai penggunaan dosimeter. Meskipun demikian, di lingkungan kerja yang memiliki sumber radiasi, seperti Instalasi Bedah Sentral, sudah ada Standar Operasional Prosedur yang mengatur kewajiban untuk menggunakan dosis di area yang memiliki radiasi.

Selain itu, berdasarkan analisis literatur dan pengamatan awal, tidak ditemukan penelitian sebelumnya yang secara spesifik meneliti pengetahuan radiografer tentang penggunaan dosimeter personal di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta, padahal pemahaman mengenai alat ini sangat penting untuk menjamin keselamatan kerja dan mendukung penerapan prinsip proteksi radiasi dengan optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih lanjut mengenai bagaimana tingkat pengetahuan radiografer dalam penggunaan Dosimeter Personal di instalasi bedah sentral.

## METODE

Penelitian ini menggunakan *mixed method* dengan pendekatan *explanatory*, yaitu menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif. Penelitian dilakukan di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta pada bulan September 2024 hingga April 2025. Dalam penelitian ini terdapat 1 variabel yang di gunakan, yaitu tingkat pengetahuan radiografer tentang penggunaan dosimeter personal. Pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner tertutup kepada 3 orang radiografer yang bertugas di Instalasi Bedah Sentral. Kuesioner terdiri dari 15 pertanyaan dengan menggunakan skala penilaian 1 sampai 5, dengan keterangan sebagai berikut : skor 1 menunjukkan tidak tahu, skor 2 kurang tahu, skor 3 cukup tahu, skor 4 tahu, dan skor 5 sangat tahu. Skala ini digunakan untuk mengukur tingkat pengetahuan radiografer terhadap penggunaan dosimeter personal. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan analisis *univariat*. Analisis univariat adalah metode statistik yang bersifat deskriptif dan digunakan untuk memahami satu variabel secara individual tanpa berhubungan dengan variabel lainnya. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui distribusi frekuensi, tendensi pusat rata-rata, median, modus. Data kualitatif dalam penelitian ini dikumpulkan melalui 3 teknik, yaitu observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Observasi dilakukan selama 7 hari untuk mengetahui tingkat kepatuhan responden terhadap penggunaan dosimeter personal selama berada di Instalasi Bedah Sentral. Wawancara mendalam dilakukan kepada 3 orang radiografer yang bertugas di Instalasi Bedah Sentral, dengan fokus pada pengetahuan mereka tentang penggunaan dosimeter personal dan sejauh mana pemahaman mereka terhadap alat tersebut. Teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh informasi terkait SOP penggunaan TLD dan peralatan yang digunakan selama berada di instalasi bedah. Data yang diperoleh dianalisis melalui tahapan reduksi data, koding terbuka, dan penyajian data dalam bentuk narasi. Proses pelaksanaan penelitian ini dengan observasi awal, yang bertujuan untuk mengenali permasalahan di lapangan. Setelah itu, peneliti mulai merumuskan masalah berdasarkan temuan dari observasi. Tahap selanjutnya adalah merumuskan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Kemudian, peneliti menyusun dan mengajukan surat izin penelitian sebagai

bentuk legalitas untuk mengumpulkan data di lokasi yang dituju. Setelah mendapatkan izin, peneliti masuk ke tahap pengumpulan data, yang dilakukan melalui empat metode utama: observasi langsung, wawancara, dokumentasi, dan penyebaran kuesioner.

Seluruh data yang telah terkumpul kemudian masuk ke tahap pengolahan data, dilanjutkan dengan analisis data untuk memperoleh pemahaman mendalam terhadap hasil penelitian. Berdasarkan hasil analisis, peneliti menarik kesimpulan dan memberikan saran. Terakhir, seluruh hasil penelitian dipresentasikan dalam tahap presentasi hasil. Penelitian ini telah lolos uji komite etik oleh komite etik penelitian kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Pemerintahan Kota Yogyakarta No.16/KEPK/RSUD/II/2025.

## HASIL

Berdasarkan hasil kuesioner, wawancara dan observasi didapatkan terkait dengan tingkat pengetahuan radiografer tentang penggunaan dosimeter personal di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta sebagai berikut

### Deskripsi Sampel

Penelitian ini mengambil sampel di Instalasi Bedah Sentral RSUD Yogyakarta sebanyak 3 orang radiografer dan merupakan total sampling yang dipilih secara purposive berdasarkan kompetensi masing-masing. Karakteristik responden dalam penelitian ini dikelompokkan berdasarkan aspek kompetensi, jenis kelamin, usia, dan lama kerja. Rincian karakteristik responden disajikan secara terperinci pada Tabel 1:

**Tabel 1 Karakterisasi sampel di Instalasi Bedah Sentral**

NO	Kompetensi	Karakteristik		
		Jenis Kelamin	Usia	Lama Kerja
1	Radiografer Teknisi	Laki-Laki	34 th	6 Tahun
2	Radiografer Teknisi	Laki-Laki	28 th	3 Tahun
3	Radiografer Envar	Laki-Laki	27 th	6 Tahun

### Hasil Dari Penelitian Kuantitatif

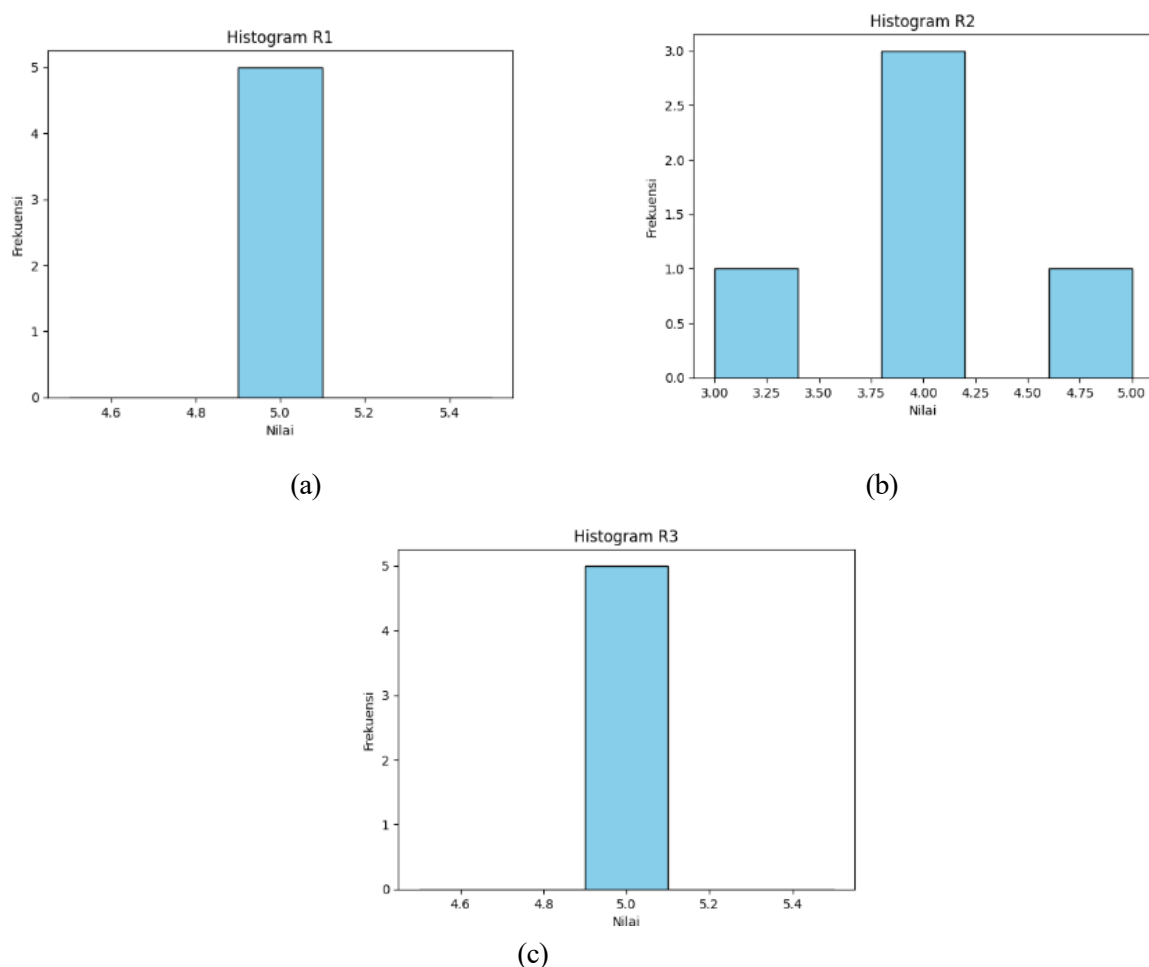
Dengan menggunakan kuesioner untuk mengetahui tingkat pengetahuan dilakukan dengan pendekatan kuantitatif univariat untuk menilai pemahaman radiografer terhadap penggunaan dosimeter personal di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta. Proses analisis data dilakukan dengan menggunakan *Google Collaboratory* dengan bahasa pemrograman *Python* dan *library pandas* dalam pengolahan dan analisis data. Pada analisis ini, tingkat pengetahuan radiografer dianalisis secara *univariat* melalui perhitungan beberapa ukuran statistik deskriptif, meliputi nilai rata-rata mean, median, modus, serta nilai minimum dan maksimum. Selain itu, digunakan pula distribusi frekuensi untuk menggambarkan sebaran data dan frekuensi kemunculan masing-masing kategori tingkat pengetahuan. Untuk memudahkan pemahaman sebaran skor pengetahuan responden dapat dilihat pada Tabel 2 :

**Tabel 2 Skor Responden di Instalasi Bedah Sentral**

Responden	skor	Data Individu
R1	67	Sangat Baik
R2	58	Baik
R3	75	Sangat Baik

Berdasarkan data yang terdapat di Tabel 2 terkait skor para responden di Instalasi Bedah Sentral, dapat disimpulkan bahwa tingkat pengetahuan responden mengenai penggunaan dosimeter personal tergolong baik hingga sangat baik. Responden pertama mendapatkan skor 67 dan responden ketiga mencapai skor tertinggi, yaitu 75, dengan keduanya dalam kategori sangat baik. Di sisi lain, responden kedua meraih skor 58 yang termasuk dalam kategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa radiografer di Instalasi Bedah Sentral secara keseluruhan memiliki pengetahuan yang sangat baik mengenai aspek keselamatan kerja, terutama dalam pemakaian dosimeter sebagai alat pelindung diri terhadap radiasi.

Untuk memudahkan pemahaman mengenai sebaran skor pengetahuan responden, peneliti membuat histogram menggunakan pustaka *Matplotlib* di *Google Colab*. Visualisasi ini bertujuan untuk menampilkan pola atau kecenderungan skor kuesioner yang diperoleh dari masing-masing responden. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. (a) Histogram R1, (b) Histogram R2, (c) Histogram R3

Histogram distribusi skor pengetahuan menunjukkan bahwa responden 1 dan responden 3 memiliki tingkat pengetahuan yang sangat tinggi dan konsisten, dengan semua skor berada pada angka 5 untuk setiap aspek yang dinilai. Ini menunjukkan bahwa kedua responden memiliki pemahaman yang sangat baik tentang penggunaan dosimeter personal. Di sisi lain, histogram responden 2 menunjukkan variasi skor antara 3 hingga 5, yang mengindikasikan bahwa meskipun sebagian besar aspek dinilai tinggi, terdapat beberapa indikator yang berada pada kategori cukup. Hal ini menggambarkan bahwa pengetahuan responden 2 cukup baik, namun belum merata pada seluruh aspek yang dinilai.

Untuk mengetahui gambaran umum tingkat pengetahuan responden secara keseluruhan, dilakukan analisis statistik deskriptif yang meliputi nilai minimum, maksimum mean rata-rata, median, modus. Hasil perhitungan tersebut ditampilkan pada Tabel 3 berikut:

**Tabel 3. Analisis Stastistik**

<i>Stastistik</i>	Nilai
Minimum	58
Maksimum	75
Mean	66.67
Median	67.0
Modus	67

Dari informasi yang ada, kita dapat melihat bahwa rata-rata mean diperoleh sebesar 66,67, yang mencerminkan nilai tengah dari keseluruhan data yang telah diperiksa. Medan nilainya adalah 67, mengindikasikan bahwa angka tersebut berada di posisi tengah setelah data diatur dari yang terendah hingga yang tertinggi. Modus data juga tercatat sebagai 67, menunjukkan bahwa angka ini adalah nilai yang paling sering muncul, meskipun data ini terbatas dan tidak ada nilai yang diulang. Ini menunjukkan bahwa data memiliki sebaran yang cukup seimbang terhadap rata-rata, dengan variasi antara nilai yang tidak terlalu besar namun tetap cukup berarti.

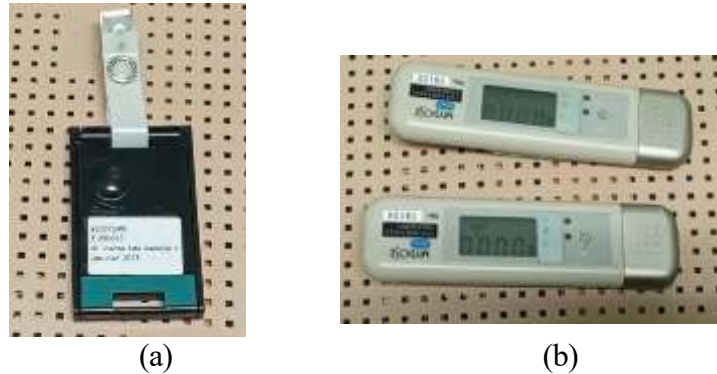
Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun data yang ada hanya terdiri dari tiga nilai, tetap terdapat perbedaan yang bisa diamati, terutama antara nilai terendah 58 dan nilai tertinggi 75. Pemahaman *statistik* ini menjadi acuan untuk menilai distribusi dan konsistensi data yang digunakan dalam penelitian.

#### Hasil Dari Penelitian Kualitatif

Berdasarkan wawancara mendalam yang dilakukan penulis di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta, seluruh responden menunjukkan pemahaman yang baik mengenai fungsi dan tujuan utama dosimeter personal. Mereka memahami bahwa alat ini digunakan untuk memantau dan mengukur tingkat paparan radiasi yang diterima oleh tenaga kesehatan saat bekerja di area yang terdapat sumber radiasi. Instalasi Radiologi RSUD Kota Yogyakarta memiliki dua jenis dosimeter personal, yaitu dosimeter saku (*Pendose*) dan Dosimeter *Termoluminesensi* (TLD), dengan jumlah total 8 unit yang terdiri dari 5 dosimeter saku dan 3 TLD, yang digunakan oleh seluruh radiografer. Berdasarkan hasil pengamatan, para radiografer sudah mengetahui jenis-jenis dosimeter personal yang tersedia, seperti dosimeter saku dan TLD, serta memahami prosedur pembacaan dan pengecekan dosimeter personal.

Berikut TLD dan *pendos* yang digunakan di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta seperti pada gambar 3 berikut :





Gambar 3. (a) TLD tampak dari depan dan (b) *Pendose* tampak dari depan  
(Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta, 2025)

Tabel 4. Kutipan Wawancara

a. Tingkat Pengetahuan		
Radiografer mengetahui jenis-jenis dosimeter personal yang tersedia, seperti dosimeter saku dan TLD, serta memahami prosedur pembacaan dan pengecekan dosimeter personal		<p>“Dosimeter personal di instalasi bedah sentral hanya berupa dosimeter saku, yang hasil bacaannya dicatat langsung pada lembar khusus dengan tanggal, waktu, dan kondisi, untuk analisis dan kepatuhan keselamatan radiasi.” (04/R1.2025)</p> <p>“Setiap dokter dan radiografer memiliki TLD sendiri. Prosedur penyimpanan yaitu simpan di tempat aman bersuhu stabil dan jauhkan dari bahan kimia berbahaya.” (09/R3.2025)</p>
Seluruh responden memiliki pemahaman yang baik mengenai kalibrasi dosimeter personal		<p>”Untuk dosimeter personal di kalibrasi setahun sekali dan yang bertanggung jawab adalah petugas proteksi radiasi.” (15/R1.2025)</p> <p>“Untuk diperiksa atau kalibrasi saya kurang tau, karena itu sudah jadi tanggung jawab PPR (15/R2.2025)</p> <p>“Di sini tim PPR sekaligus dengan fisikamedis, beliau yang bertanggung jawab dan kalau TLD itu biasanya per 3 bulan kalau pendos 6 bulan kalau gak salah.” (15/R3.2025)</p>
Terkait jenis alat yang digunakan, seluruh responden menyatakan bahwa Instalasi Bedah Sentral menerapkan penggunaan dosimeter saku aktif-pasif yang memungkinkan pemantauan dosis secara real-time.		<p>“Untuk yang di IBS menggunakan aktif pasif dosimeter, jadi langsung real time nanti ada angkanya jika terkena paparan radiasi.” (13/R1.2025)</p> <p>“Untuk dosimeter yang berada di IBS itu tergolong aktif pasif meter.” (13/R2.2025)</p> <p>”Untuk dosimeter yang berada di IBS itu tergolong aktif pasif meter.” (13/R3.2025)</p>
Responden memahami tentang fungsi dan tujuan utama. Responden juga memahami alat ini digunakan untuk pemantauan		<p>“Fungsi dosimeter personal adalah mencatat paparan radiasi petugas dan memantau apakah sudah melebihi batas ketentuan..” (03/R1.2025)</p> <p>“Fungsi dari dosimeter personal yang IBS untuk memantau pengukuran dosis radiasi yang di terima waktu pengerjaan oprasi dengan alat c-arm.” (03/R2.2025)</p> <p>“Dosimeter personal mengukur paparan radiasi individu, membantu evaluasi, pencegahan, perlindungan kesehatan, serta memastikan keselamatan kerja dan kepatuhan regulasi.” (03/R3.2025)</p>

Radiografer mengetahui jenis alat ukur radiasi yang digunakan oleh petugas radiasi untuk pemantauan dosis pribadi	<p>“Untuk kesehariannya bisa menggunakan TLD dan untuk ke IBS menggunakan dosimeter saku.” (02/R1.2025)</p> <p>”Untuk kesehariannya kita menggunakan TLD jika di IBS menggunakan dosimeter saku.” (02/R2.2025)</p> <p>”Pengetahuan saya tentang dosimeter personal masih terbatas, tapi yang umum digunakan di radiologi IBS adalah TLD, dosimeter saku (pendose), dan film badge.” (02/R3.2025)</p>
Radiografer telah mengetahui cara kerja dosimeter personal dalam mengukur paparan radiasi	<p>“Dosimeter otomatis mencatat paparan radiasi yang diterima dalam satuan mGy setelah disetel seperti biasa.” (07/R1.2025)</p> <p>“<i>Pendose</i> di IBS misal merek Meidus dinyalakan 8 detik hingga muncul OCRL dan angka 0, siap dipakai. Setelah terpapar radiasi, hasil dibaca dan dicatat PPR, lalu alat dimatikan.” (07/R3.2025)</p>
Responden mengetahui kapan waktu yang tepat untuk menggunakan dosimeter personal	<p>“Dosimeter wajib dipakai saat prosedur dengan radiasi, dipasang sebelum masuk area paparan untuk memantau radiasi.” (08/R1.2025)</p> <p>“Untuk menggunakan dosimeter personal itu setiap saat kita berada di instalasi radiologi baik di IBS dan di instalasi radiologinya.” (08/R2.2025)</p>
Seluruh responden telah memahami penggunaan dosimeter personal	<p>“Dosimeter personal dipasang di saku dekat dada, biasanya di kantong baju IBS dekat jantung.” (09/R1.2025)</p> <p>“Untuk saya dosimeter tersebut di pasang pada bagian dada.” (09/R2.2025)</p> <p>“Saya memasang dosimeter di dada karena area bawah sering terhalang alat, sehingga paparan lebih mudah terdeteksi.” (09/R3.2025)</p>
Seluruh responden memahami bahwa jarak ideal untuk menempatkan dosimeter kontrol di instalasi bedah sentral.	<p>“Untuk jaraknya mungkin dengan tubuh kita sekitar 1-2 cm.” (10/R1.2025)</p> <p>“Kemungkinan sekitar 1-2 cm.” (10/R2.2025)</p> <p>“Biasanya kalau saya 1-2 cm dari cup.” (10/R3.2025)</p>
Responden menunjukkan pemahaman yang baik tentang prosedur yang harus diikuti jika terjadi paparan dosis radiasi tinggi berdasarkan pembacaan dosimeter.	<p>“Yang pertama jangan lupa dosis yang di terima itu di catat kemudian di laporkan kepada petugas proteksi radiasi agar di evaluasi maupun di laporkan ke bagian fisika medis” (11/R1.2025)</p> <p>“Yang dilakukan nanti kita bisa menghentikan dulu di area radiasi dan pemulihan sejenak.” (11/R2.2025)</p> <p>“Biasanya laporan disampaikan ke PPR, yang kemudian akan mengevaluasi dan memberikan penanganan, seperti istirahat jika paparan melebihi batas..” (11/R3.2025)</p>
Dari ketiga responden belum pernah mendapatkan pelatihan resmi tentang dosimeter personal.	<p>“Untuk pelatihan khusus belum pernah tapi sudah di bimbing dan di ajari langsung oleh petugas proteksi radiasi.” (06/R1.2025)</p> <p>“Belum pernah.” (06/R2.2025)</p>
Radiografer memahami bahwa jika saat ada kolega yang tidak menggunakan dosimeter saat berada di area radiasi.	<p>“Petugas diimbau memakai dosimeter, dan jika ada penolakan, laporan diteruskan ke atasan. (16/R1.2025)</p> <p>“Lebih baik kita mengingatkan orang itu karena tidak tau nanti pantauan dosis yang di terima sama orang itu juga” (16/R2.2025)</p> <p>“Jika ada perawat atau dokter yang tidak menggunakan TLD, biasanya kami segera mengingatkan pentingnya pemakaian alat tersebut dan menyiapkannya agar dokter juga dapat mengenakannya.” (16/R3.2025)</p>
KET : R1 : Responden 1, R2 : Responden 2, R3 : Responden 3	



## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara yang mendalam, dapat disimpulkan bahwa tingkat pengetahuan radiografer tentang penggunaan dosimeter personal sudah sangat baik. Seluruh responden memahami fungsi dosimeter sebagai alat untuk mengukur paparan radiasi, dengan tujuan agar dosis yang diterima tidak melampaui Nilai Batas Dosis (NBD) yang ditetapkan oleh BAPETEN, yaitu rata-rata 20 mSv per tahun pada lima tahun berturut-turut dan 50 mSv untuk satu tahun tertentu. Para radiografer juga menjelaskan bahwa mereka menggunakan dua jenis dosimeter, yaitu dosimeter saku (*pendos*) dan dosimeter *termoluminesens* (TLD). Penggunaan dosimeter dilakukan setiap kali memasuki area kerja yang terpapar radiasi, dengan penempatan pada area dada, untuk menjamin keakuratan dalam mengukur dosis radiasi pada organ vital.

Observasi dalam penelitian ini dilakukan secara langsung di Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Kota Yogyakarta untuk melihat implementasi penggunaan dosimeter personal oleh radiografer dalam aktivitas sehari-hari. Observasi bersifat non partisipatif, dimana peneliti tidak terlibat langsung dalam aktivitas radiografer, tetapi mencatat perilaku, kebiasaan, dan kepatuhan mereka dalam menggunakan dosimeter personal. Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh radiografer memahami pentingnya penggunaan dosimeter personal dan menerapkannya sesuai prosedur yang berlaku. Radiografer secara konsisten memasang dosimeter saku atau TLD pada posisi yang tepat, yaitu di dada atau saku atas pakaian pelindung. Peneliti juga mencatat bahwa dosimeter digunakan setiap kali radiografer memasuki area kerja yang terpapar radiasi, seperti saat menggunakan C-arm di ruang operasi.

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada tiga responden diperoleh bahwa secara umum tingkat pengetahuan mereka mengenai penggunaan dosimeter personal berada pada kategori sangat tinggi. Seluruh responden 100% menyatakan sangat mengetahui tujuan penggunaan dosimeter personal yang menunjukkan pemahaman penuh bahwa alat ini digunakan untuk memantau dan mengukur paparan radiasi yang diterima oleh tenaga kesehatan. Hasil ini diperkuat oleh observasi di lapangan juga menunjukkan bahwa radiografer secara konsisten menggunakan dosimeter saku maupun TLD saat bekerja di area radiasi dan memahami prosedur pemasangan serta posisi ideal pemakaian di dada dekat jantung sebagaimana dianjurkan dalam protokol keselamatan.

Sebagian besar responden 66,6% juga sangat mengetahui tentang pengertian dosimeter, jenis-jenis dosimeter, dan kewajiban penggunaannya pada lingkungan kerja yang mengandung radiasi, didukung dengan pemilihan jawaban sisanya 33,3% yang menunjukkan konsistensi pada pemahaman dasar. Pengetahuan tentang fungsi pengukuran dosis kumulatif, cara penggunaan, dan posisi penggunaan yang benar juga dominan pada kategori Sangat mengetahui dengan persentase antara 66,6% sampai dengan 100%.

Namun, terdapat sedikit variasi pemahaman pada aspek teknis seperti pembacaan hasil dosimeter, batas dosis tahunan maksimum, dan waktu kalibrasi, di mana jawaban responden terbagi rata antara cukup tahu, tahu, dan sangat tahu masing-masing dengan proporsi 33,3%. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun mayoritas memahami konsep dasar, masih terdapat ruang untuk meningkatkan pemahaman teknis melalui pelatihan atau sosialisasi lebih lanjut.

Dari segi regulasi, mayoritas responden telah mengetahui tentang standar keselamatan kerja terkait penggunaan dosimeter, serta pentingnya alat ini dalam mengurangi risiko kesehatan akibat radiasi. Seluruh responden bahkan menyatakan sangat mengetahui langkah-langkah yang harus diambil jika terjadi paparan berlebih, yang mencerminkan kesiapan mereka dalam menghadapi situasi darurat. Terakhir, pemahaman

penggunaan hasil dosimeter dalam evaluasi keselamatan kerja juga cukup baik, dengan mayoritas memilih sangat tahu.

Dalam studi yang dilakukan oleh (Prajapati et al., 2022), Penelitian ini menunjukkan bahwa walaupun terdapat sedikit perbedaan rata-rata nilai antara mahasiswa laki-laki dan perempuan, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor jenis kelamin tidak berperan besar dalam membentuk tingkat pengetahuan, dibandingkan faktor lain seperti kurikulum pendidikan dan frekuensi paparan terhadap materi proteksi radiasi.

Afriyani et al. (2018) juga menegaskan bahwa jenis kelamin bukan merupakan faktor dominan dalam memengaruhi pengetahuan mahasiswa keperawatan. Pengetahuan lebih banyak dipengaruhi oleh seberapa sering seseorang terpapar informasi, baik melalui pendidikan formal maupun pelatihan. Berdasarkan berbagai hasil penelitian tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa gender tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat pengetahuan radiografer. Tingkat pengetahuan lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor internal seperti ketertarikan untuk belajar, pengalaman kerja, serta akses ke informasi dan pelatihan yang relevan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa usia yang lebih dewasa cenderung berhubungan dengan tingkat pengetahuan yang lebih tinggi, terutama bila disertai dengan pengalaman kerja yang lebih lama. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Firdaus et al., 2024), mengenai pengetahuan radiografer terhadap proteksi radiasi, ditemukan bahwa responden dengan usia 26–35 tahun memiliki tingkat pengetahuan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya. Hal ini diasumsikan berkaitan dengan pengalaman kerja dan frekuensi keterlibatan dalam pelatihan.

Penelitian serupa oleh (Wijaya et al., 2022) juga menunjukkan bahwa usia berpengaruh terhadap tingkat pengetahuan perawat dalam penggunaan alat pelindung diri. Semakin bertambah usia, pengetahuan yang dimiliki cenderung meningkat, terutama pada individu yang aktif mencari informasi dan mengikuti pelatihan. Namun, temuan lain dari penelitian oleh (Sriyati & Setiawati, 2023) menyebutkan bahwa usia bukan satu-satunya faktor dominan. Dalam beberapa kasus, kelompok usia muda justru memiliki pengetahuan yang lebih baik karena lebih terbiasa menggunakan teknologi dan lebih mudah mengakses informasi terkini. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa usia memiliki potensi pengaruh terhadap tingkat pengetahuan, tetapi tidak bersifat mutlak. Faktor lain seperti pengalaman kerja, pendidikan terakhir, dan pelatihan turut berperan besar dalam menentukan tingkat pengetahuan seseorang.

Menurut penelitian oleh (Firdaus et al., 2024) mengenai tingkat pengetahuan radiografer di Kota Padang menunjukkan bahwa lama kerja berhubungan dengan tingkat pengetahuan, di mana radiografer dengan masa kerja lebih dari lima tahun cenderung memiliki pengetahuan yang lebih baik mengenai proteksi radiasi. Hal ini berkaitan dengan frekuensi keterlibatan dalam prosedur klinis serta kesempatan mengikuti pelatihan atau sosialisasi terkait penggunaan dosimeter personal. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Sari dan Ramadhani (2021) dalam penelitian yang dilakukan di rumah sakit daerah di Jawa Tengah. Mereka menyimpulkan bahwa tenaga kesehatan dengan masa kerja yang lebih lama lebih terbiasa menghadapi berbagai situasi di lapangan, yang secara tidak langsung meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam menerapkan prinsip-prinsip keselamatan kerja dan penggunaan alat pelindung seperti dosimeter.

Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa lama masa kerja saja tidak selalu berbanding lurus dengan tingkat pengetahuan. Tanpa diimbangi dengan pelatihan rutin dan akses terhadap informasi terkini, pengetahuan tenaga kesehatan dapat mengalami stagnasi bahkan menurun kualitasnya. Penelitian Fitriani. (2021) mengungkapkan bahwa tenaga kesehatan dengan masa kerja lebih dari 10 tahun namun jarang mengikuti pelatihan

keselamatan radiasi memiliki tingkat pengetahuan yang lebih rendah dibandingkan tenaga kesehatan yang lebih muda namun rutin mengikuti pelatihan. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman kerja perlu didukung dengan pendidikan berkelanjutan untuk menjaga dan meningkatkan kompetensi profesional. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Qureshi et al., 2022) yang menyatakan bahwa pemahaman radiografer tentang pentingnya dosimeter sangat penting untuk mendorong kepatuhan dalam penggunaan alat tersebut. Selain itu, Cahyana (2017) menyatakan bahwa motivasi radiografer untuk mematuhi penggunaan dosimeter personal dapat ditingkatkan melalui pendidikan berkelanjutan dan sanksi bagi yang tidak mematuhi.

Namun, meskipun memiliki pemahaman dasar yang baik mengenai fungsi dosimeter, responden mengaku belum pernah mendapatkan pelatihan formal mengenai dosimeter personal. Mereka hanya memperoleh pengetahuan melalui bimbingan langsung dari Petugas Proteksi Radiasi (PPR) atau senior. Hal ini menunjukkan kurangnya pelatihan formal yang dapat mempengaruhi pemahaman teknis yang lebih mendalam. Menurut penelitian (Hernawan et al., 2016), pelatihan khusus mengenai dosimeter sangat penting untuk memahami proses kalibrasi, pembacaan dosis, dan prosedur keselamatan radiasi. Tanpa pelatihan yang memadai, radiografer mungkin hanya memahami dasar-dasar penggunaan dosimeter, tetapi kurang memahami aspek teknis lainnya.

Peningkatan pemahaman ini penting, tidak hanya untuk melindungi tenaga kesehatan dari efek kumulatif radiasi, tetapi juga untuk memastikan bahwa standar keselamatan kerja sesuai dengan peraturan nasional dan internasional. Menurut penulis, upaya peningkatan ini harus dilihat sebagai langkah konstruktif untuk meningkatkan kualitas sistem keselamatan kerja secara keseluruhan. Menyusun kebijakan internal yang berfokus pada pelatihan dan pengawasan dapat menjadi solusi strategis jangka panjang. Meskipun pengetahuan tentang keselamatan kerja sudah diketahui, peningkatan lebih lanjut dapat dilakukan melalui pelatihan khusus yang berkelanjutan untuk memperdalam pemahaman dan keterampilan petugas. Pelatihan khusus ini juga harus disertai dengan penguatan dan peninjauan kembali SOP yang berlaku. Dengan memperkuat SOP dan memastikan penerapannya secara konsisten, diharapkan setiap petugas memiliki pedoman kerja yang jelas dan terstandar serta mampu meminimalkan risiko paparan radiasi dalam setiap aktivitasnya.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan radiografer di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta mengenai penggunaan dosimeter personal tergolong baik sampai dengan sangat baik. Seluruh responden memahami fungsi utama dosimeter, jenis-jenis dosimeter seperti TLD dan dosimeter saku, tata cara penggunaan dan penempatan yang tepat, serta pentingnya pemantauan paparan radiasi sesuai ketentuan BAPETEN. Meskipun responden memiliki pengalaman kerja yang cukup lama, pemahaman mereka tidak semata-mata dipengaruhi oleh pengalaman tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan diperoleh melalui penggunaan Prosedur Operasional Standar (SOP) dan bimbingan dari Petugas Proteksi Radiasi (PPR), serta pembelajaran informal di lingkungan kerja.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam terlaksananya penelitian ini, terutama radiografer yang telah berpartisipasi secara penuh, *Clinical Instructor* (CI) yang telah memberikan pengarahan, dan yang terpenting kepada dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah memberikan arahan dan dukungan selama proses penyusunan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adriyansyah, R., & Hadi, M. S. (2022). Penentuan Volume Kerucut Elips Menggunakan Monte Carlo dengan Bantuan Python. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 8(1). DOI: <https://doi.org/10.36987/jpms.v9i1.4069>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2015). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Pearson Education.
- Afriyani, D., et al. (2018). *Hubungan antara Jenis Kelamin dan Pengetahuan Mahasiswa tentang Pencegahan Infeksi Nosokomial*. *Jurnal Kesehatan Respati*.
- Ayuni, E. S. (2021). Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Ruang X-Ray Konvensional Unit Radiologi RSIA Zainab. *Health Care : Jurnal Kesehatan*, 11(1), 225-231. DOI : <https://doi.org/10.36763/healthcare.v11i1.138>
- BAPETEN. (2020). *Laporan Tahunan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia*. Diakses dari <https://www.bapeten.go.id>
- Cahyati, Y., & Yusuf, E. I. (2022). Analisis Pengetahuan Perawat Rumah Sakit Terhadap Pentingnya Proteksi Radiasi Pada Saat Pemeriksaan Radiologi: Knowledge Analysis Of Hospital Nurses On The Importance Of Radiation Protection During Radiological Examination. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 5(1), 341-347. DOI:<https://doi.org/10.33084/bjmlt.v5i1.4436>
- Dartini, & Listianika, A. C. (2017). Analisis Motivasi Radiografer Terhadap Kepatuhan Penggunaan Alat Monitoring Dosis Radiasi Personal Termoluminescence Dosimeter di Instalasi Radiologi RSUD Dr. R Goeteng Taroenadibrata Purbalingga.
- Desinta, R. Pemantauan dosis lensa mata Hp (3) staf cathlab menggunakan Soca Dosimeter. *Implementasi optimisasi dosis radiasi untuk menjamin perlindungan pasien radiologi diagnostik dan intervensional*, 69.
- Fuadi, N., & Jusli, N. (2022). Pemantauan Dosis Perorangan Menggunakan Thermoluminescence Dosimeter (TLD) di Wilayah Papua dan Papua Barat Tahun 2020-2021. *SAINFIS: Jurnal Sains Fisika*, 2(1), 63-74. Retrieved from <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/sainfis/article/view/27666>
- Finzia, P. Z., & Roji, F. (2024). Gambaran Motivasi Kepatuhan Radiografer Terhadap Penggunaan Alat Monitoring Dosis Radiasi Personal Thermoluminiscence Dosimeter Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Pertamedika Umami Rosnati Banda Aceh. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan*, 2(2), 63-73.
- Firdaus, F. S., Septiana, V. T., & Febrianto, B. Y. (2024). *Tingkat Pengetahuan Radiografer di Rumah Sakit Kota Padang tentang Radiasi dan Proteksi Radiasi*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/359287094>.
- Hernawan, S., & Nugraha, E. D. PEMBUATAN DOSIMETER TERMOLUMINESSENSI DARI BAHAN LITUM FLUORIDA DAN PENGOTOR TITANIUM. *Jurnal Forum Nuklir (JFN)*, 10 (1). 38-44. Retrieved from <https://karya.brin.go.id/id/eprint/1866>
- Hiswara, E., 2015, *Buku Pintar Proteksi dan Keselamatan Radiasi di Rumah Sakit*, BATAN Press, Jakarta.
- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2018). *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3.

- ICRP. (2021). *ICRP Publication 146: Radiological Protection of People and the Environment in the Event of a Large Nuclear Accident*. Annals of the ICRP, 50(1).
- IAEA. (2018). *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, General Safety Requirements Part 3*. International Atomic Energy Agency.
- Juniati, S. H. (2023). *Manajemen Kelainan di Bidang Bronko-Esofagus Refluks Laringofaring dan Disfagia*. Airlangga University Press.
- Nugraheni, F., Anisah, F., & Susetyo, G. A. (2022). Analisis Efek Radiasi Sinar- X pada Tubuh Manusia. In *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)* (Vol. 7, pp. 19-25). DOI: <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v7i0.71950>
- Notoatmodjo, S. (2018). *Ilmu Perilaku Kesehatan*. Rineka Cipta.
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2020. Keselamatan Radiasi Dalam Produksi Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional.
- Prajapati, J., Kumar, R., Boora, N., & Sah, N. K. (2022). *Assessment of Knowledge of Radiography Students about Personnel Radiation Monitoring Devices and Their Use*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/361750743>
- Qureshi, F., Ramprasad, A., & Derylo, B. (2022). Radiation Monitoring Using Personal Dosimeter Devices in Terms of Long-Term Compliance and Creating a Culture of Safety. *Cureus*, 14(8), e27999. <https://doi.org/10.7759/cureus.27999>
- Rahmawati, N., & Martiana, T. (2014). Analisis Safe Behavior dengan Pendekatan Behavior Based Safety Pada Radiografer di Rumah Sakit Dr. Soetomo Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety, Health and Environment*, 1(1), 48-60. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i3.2017.321-333>
- Setyawati, E. (2021). *Hubungan Usia dan Tingkat Pendidikan dengan Pengetahuan Tenaga Kesehatan tentang COVID-19 di Puskesmas X*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia.
- Septiyanti, I., Khalif, M. A., & Anwar, E. D. (2020). Analisis Dosis Paparan Radiasi Pada General X-Ray II Di Instalasi