

Analisis Keselamatan Radiasi pada Ruangan Konvensional di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja

Analysis of Radiation Safety in Conventional Rooms in Radiology Unit of RSU. Kertha Usada Singaraja

Gabreal Injelika Manurip^{1*}

I Made Wijaya²

¹Akademi Teknik
Radiodiagnostik dan
Radioterapi Bali, Denpasar, Bali,
Indonesia

²Spesialis Radiologi Fakultas
Kedokteran, Universitas
Airlangga, Surabaya, Jawa
Timur, Indonesia

*email:

angelmanurip77@gmail.com

Abstrak

Keselamatan Radiasi Pngion pada Bidang Medik yang dianggap Keselamatan Radiasi merupakan tindakan yang dilakukan untuk melindungi pasien, pekerja, anggota masyarakat serta lingkungan hidup dari bahaya radiasi menurut Peraturan Kepala BAPETEN Tahun 2020. Pemegang izin harus menerapkan optimasi proteksi dan keselamatan radiasi terhadap paparan medik melalui pertimbangan operasional, tingkat paduan diagnostik dan pendampingan pasien. Radiasi adalah energi yang di pancarkan dalam bentuk partikel atan gelombang elektromagnetik oleh atom atau sumber radiasi lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui atau menganalisis kesesuaian keselamatan radiasi khususnya persyaratan alat proteksi radiasi, ruangan, dan manajemen personel pada ruangan konvensional di Unit Radiologi RSU.Kertha Usada Singaraja, Bali. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian, penerapan dan pelaksanaan keselamatan radiasi pada Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja belum optimal dilakukan. Kurangnya pelatihan untuk pekerja radiasi, kurangnya ketersediaan peralatan proteksi radiasi di ruangan konvensional, untuk petugas proteksi radiasi tidak menetap di tempat, kurangnya pengawasan permasalahan dalam fasilitas radiologi konvensional. Kesimpulan dari penelitian ini adalah persyaratan ruangan konvensional di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja sudah memenuhi syarat aturan PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020, perlengkapan alat pelindung diri di Unit Radiologi RSU Kertha Usada belum memenuhi syarat PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020 karena ada beberapa alat pelindung diri yang belum tersedia pada ruangan konvensional di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja, dan untuk manajemen personel Petugas Proteksi Radiasi kurangnya pengawasan karena tidak menetapnya Petugas Proteksi Radiasi di Rumah Sakit.

Kata Kunci:
Keselamatan Radiasi
Rumah Sakit
Unit Radiologi

Keywords:
Radiation Safety
Hospital
Radiology

Abstract

Ionizing Radiation Safety in the Medical Sector which is considered Radiation Safety is an action taken to protect patients, workers, community members and the environment from the dangers of radiation according to the 2020 BAPETEN Head Regulation. License holders must implement optimization of radiation protection and safety against medical exposure through operational considerations. , level of diagnostic mix and patient assistance. Radiation is energy emitted in the form of particles or electromagnetic waves by atoms or other radiation sources. The aim of this research is to determine or analyze the suitability of radiation safety, especially the requirements for radiation protection equipment, rooms and personnel management in conventional rooms at the Radiology Unit of RSU.Kertha Usada Singaraja, Bali. This research is a type of descriptive qualitative research. Based on the results of research, implementation and implementation of radiation safety in the RSU Radiology Unit. Kertha Usada Singaraja has not been implemented optimally. Lack of training for radiation workers, lack of availability of radiation protection equipment in conventional rooms, radiation protection officers not staying on site, lack of supervision of problems in conventional radiology facilities. The conclusion of this research is the requirements for conventional rooms in the RSU Radiology Unit. Kertha Usada Singaraja has fulfilled the requirements of PERKA BAPETEN regulations no. 4 of 2020, personal protective equipment in the Radiology Unit at RSU Kertha Usada does not meet the requirements of PERKA BAPETEN No. 4 of 2020 because there are several personal protective equipment that are not yet available in conventional rooms at the RSU Radiology Unit. Kertha Usada Singaraja, and for the management of Radiation Protection Officer personnel there is a lack of supervision due to the Radiation Protection Officer not remaining at the Hospital.



PENDAHULUAN

Menurut Rahmawati pada tahun 2020, Unit Radiologi rumah sakit adalah salah satu unit penunjang medik dan dilaksanakan oleh suatu unit pelayanan yang diklaim Unit Radiologi, yang mempunyai tujuan untuk memberikan pelayanan pemeriksaan profesional dengan hasil berupa gambar atau image untuk membantu para dokter dalam menegakkan diagnosa pasien yang ditangani.

Menurut Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) di Indonesia, radiasi adalah energi yang dipancarkan dalam bentuk partikel atau gelombang elektromagnetik oleh atom atau sumber radiasi lainnya. BAPETEN mempunyai peran penting dalam mengawasi dan mengendalikan penggunaan tenaga nuklir dan sumber radiasi lainnya di Indonesia.

Sinar-X adalah jenis pancaran gelombang elektromagnetik yang berupa dengan gelombang panas, cahaya, dan ultraviolet, namun mempunyai panjang gelombang yang pendek. Sinar-X memiliki beberapa sifat, salah satunya ialah kemampuannya mengionisasi partikel materi yang di lewatinya, yang mengakibatkan pengaruh biologi menurut Mulyati pada tahun 2018. Efek ini terdiri dari efek deterministik dan stokastik. Menurut Indrati, et al pada tahun 2017, efek deterministik ialah efek yang pasti akan terjadi jika dosis yang diterima seseorang melebihi dosis ambang (Threshold doses) dan biasanya bisa terjadi sesudah beberapa saat terpapar sinar-X. Sementara efek stokastik merupakan efek yang tidak mengenal dosis ambang. Sekecil apapun dosis yang diterima, selalu terdapat peluang untuk terjadinya perubahan di sistem biologis, baik pada tingkat seluler maupun molekuler. Salah satu hal yang perlu di lakukan untuk melindungi diri dari efek radiasi adalah melakukan upaya proteksi radiasi.

Efek radiasi sinar-X pada sebuah fasilitas radiologi dapat dicegah dengan menerapkan prinsip-prinsip perlindungan radiasi. Salah satunya adalah sebagai pekerja radiasi, kita harus mengetahui dan mampu

menerapkan prinsip-prinsip perlindungan radiasi untuk diri sendiri (pekerja), pasien dan lingkungan.

PERKA BAPETEN (2020) menyatakan bahwa sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja radiasi pada pekerja radiasi yaitu meliputi pemantauan dosis radiasi, pemantauan kesehatan, personel, pendidikan dan pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi, rekaman laporan. Pemegang izin wajib memenuhi persyaratan manajemen yang meliputi penanggung jawab keselamatan radiasi, budaya keselamatan, pemantauan kesehatan, personel, pendidikan dan pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi, dan rekaman laporan.

Pekerja radiasi ialah orang-orang yang berhadapan langsung dengan radiasi. Pekerja Radiasi merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki resiko tinggi, salah satunya yaitu terpapar oleh radiasi yang jika terpapar dapat mengakibatkan mutasi sel seperti radiolog, tenaga kesehatan radiografer, dan petugas proteksi radiasi. Menurut Indrati pada tahun 2017, proteksi radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat paparan radiasi. Tujuan proteksi radiasi adalah untuk mencegah terjadinya efek deterministik yaitu efek yang tidak di inginkan dan mengurangi peluang terjadinya efek stokastik sampai pada nilai yang dapat diterima. Efek-efek radiasi yang merugikan tersebut tidak terjadi maka perlu menerapkan prinsip-prinsip proteksi radiasi. Prinsip proteksi radiasi terbagi menjadi 3 yaitu : justifikasi, limitasi dosis dan optimasi, sedangkan untuk prinsip proteksi radiasi eksternal terbagi menjadi 3 juga yaitu: waktu, jarak, dan penahan. Sangat pentingnya keselamatan radiasi bagi pasien, pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup untuk di lakukan. Hal ini dapat membantu kenyamanan pasien, serta efisiensi dalam pelayanan radiologi.

Penelitian yang serupa pernah dilakukan sebelumnya yaitu Analisis Kesesuaian Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Radiasi Berdasarkan PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020 di Instalasi Radiologi RSU. GMIM

Pancaran Kasih Manado, Analisis Kesesuaian Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Radiasi Berdasarkan PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020 di Instalasi Radiologi RSU. GMIM Pancaran Kasih Manado, Analisis Keselamatan Radiasi Pada Ruangan Konvensional Di Instalasi Radiologi RS Ari Canti Gianyar.

Di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja dimana tidak dilakukannya pemeriksaan dan pengendalian terhadap peralatan rontgen konvensional yang ada, karena belum adanya program kendali mutu terhadap peralatan tersebut. Untuk petugas Proteksi Radiasi di RSU. Kertha Usada Singaraja khususnya di Unit Radiologi tidak selalu menetap di Unit Radiologi. Terdapat kondisi yang belum sesuai ketentuan menurut Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) mengenai alat pelindung diri dan manajemen personel. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kesesuaian keselamatan radiasi khususnya persyaratan alat proteksi radiasi, ruangan, dan manajemen personel pada ruangan konvensional di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja berdasarkan PERKA BAPETEN di Indonesia No. 4 Tahun 2020.

METODOLOGI

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meliputi kamera/handphone untuk dokumentasi, lembar wawancara, lembar ceklist untuk keselamatan radiasi sesuai PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020, serta alat tulis untuk mencatat data wawancara. Metode pengumpulan data terdiri dari observasi lapangan terhadap proteksi radiasi di unit radiologi, wawancara terbuka dengan petugas PPR dan radiografer, serta dokumentasi peralatan proteksi radiasi dan persyaratan ruangan konvensional. Data yang dikumpulkan diolah melalui tahapan pemeriksaan data, klasifikasi, verifikasi, analisis, dan pembuatan kesimpulan. Analisis data dilakukan dengan metode coding, yang melibatkan reduksi data, paparan data,

serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Open coding digunakan untuk mengorganisasi dan mensistematisasi data dengan memberikan tanda pada kata-kata atau frasa penting, sehingga dapat mengidentifikasi pola untuk menemukan jawaban dari rumusan masalah. Untuk penelitian ini penulis sudah menerima sertifikat etik dari komite etika yaitu *ethical clearance*.

Metode Pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif, yang bertujuan menggambarkan dan menjelaskan keadaan yang ada berdasarkan fakta dan data yang dikumpulkan, disusun secara sistematis, dan dianalisis untuk diambil kesimpulan. Penelitian dilakukan pada bulan Maret-April 2024 di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja, Bali. Populasi penelitian adalah semua radiografer dan petugas PPR, dengan sampel berupa 1 orang petugas PPR dan 2 radiografer di RSU. Kertha Usada Singaraja. Alur penelitian ini yaitu pertama memberikan permohonan perizinan penelitian ke Rumah Sakit untuk melakukan penelitian di Rumah Sakit tersebut pada Unit Radiologi, setelah itu di Unit Radiologi di teliti dan di observasi dan di lakukan wawancara agar lebih memperkuat data terkait keselamatan radiasi yang ada di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja. Selanjutnya dilakukan pengambilan data dan data yang di dapati akan di olah sehingga mendapati kesimpulannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persyaratan Ruangan, Alat Proteksi Radiasi dan Manajemen Personel

Untuk mengetahui persyaratan ruangan pada ruangan konvensional di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja peneliti menggunakan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi. Persyaratan ruangan di nilai dari aspek ketebalan dinding, pintu, ukuran ruangan, design ruangan, dll.

Observasi dilakukan oleh peneliti Pada Ruangan Konvensional di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja. Persyaratan ruangan yang ada di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja yaitu :

1. Letak Unit Radiologi yaitu di lantai I dekat dengan IGD, Unit Farmasi, Lab, Pendaftaran dan Kantin. Di Unit Radiologi terdapat ruangan pemeriksaan dan ruangan operator.
2. Unit Radiologi dilengkapi juga dengan alat ukur suhu dan kelembapan berjumlah 2 buah
3. Ruangan Konvensional di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja terbuat dari tembok bata yang memiliki ketebalan dinding kiri, kanan, depan, belakang 15cm dengan ketebalan Pb hanya di bagian pintu 2.5 mm.
4. Ukuran ruangan konvensional yaitu 6 m (P) X 4,5 m (L) X 3 m (L) dengan hasil pengukuran paparan 0,00171 mGy/jam
5. Ruangan tunggu pasien di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja memiliki 1 bagian. Terdapat didepan ruang pemeriksaan radiologi konvensional.
6. Terdapat poster peringatan bahaya radiasi yang diberikan logo atau gambar bertuliskan "awas bahaya radiasi dan bagi ibu hamil mohon melapor ke petugas radiologi" Pada ruangan Konvensional di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja.
7. *Shielding* yang di gunakan dalam pengoperasian pesawat sinar-X adalah dinding beton dengan ketebalan 15 cm dan di lengkapi kaca timbal dengan ketebalan 10 cm, tembus pandang untuk memudahkan pekerja radiasi dalam melakukan aktivitasnya pada saat pengoperasian pesawat sinar-X.
8. Pada bagian atas pintu ruangan konvensional di lengkapi dengan lampu merah yang menyala pada saat pemeriksaan sebagai tanda sedang ada pemeriksaan yang berlangsung.
9. TLD di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja berjumlah 11 (sebelas) buah dan 1 (satu) control.

Tabel I. Pengukuran TLD di RSUD. Kertha Usada Singaraja

Nama Pekerja	Jenis Dosimeter	Sumber Radiasi	Desember 2023 s/d Februari 2024
Pekerja 1	TLD	Sinar-X	0,189 (± 0.046)
Pekerja 2	TLD	Sinar-X	0.212 (± 0.052)
Pekerja 3	TLD	Sinar-X	0.224 (± 0.055)
Pekerja 4	TLD	Sinar-X	0.191 (± 0.047)
Pekerja 5	TLD	Sinar-X	0.193 (± 0.047)
Pekerja 6	TLD	Sinar-X	0.213 (± 0.052)
Pekerja 7	TLD	Sinar-X	0.216 (± 0.053)
Pekerja 8	TLD	Sinar-X	0.199 (± 0.49)
Pekerja 9	TLD	Sinar-X	0.194 (± 0.048)
Pekerja 10	TLD	Sinar-X	0.192 (± 0.047)
Pekerja 11	TLD	Sinar-X	0.192 (± 0.047)
Control	TLD	Sinar-X	0.204 (±0.050)

10. Apron pada ruangan konvensional di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja terdapat 1 Apron dengan dilapisi timbal Pb dengan ketebalan 0,5 mm. Dan apron selalu di simpan dalam keadaan rapih atau dalam posisi lurus, dan pelindung thyroid terdapat 2 buah dengan di lapisi timbal Pb dengan ketebalan 0,5 mm.

Terkait dengan persyaratan ruangan, alat proteksi radiasi dan manajemen personel pada ruangan konvensional di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja tergambar dari beberapa argument yaitu:

"Ruangan konvensional selalu dilakukan pengujian setiap 1 tahun/ 1 kali dan memiliki hasil tidak ada kebocoran jika terjadi kebocoran langsung dilaporkan ke BAPETEN, uji kesesuaian pesawat sinar-x sudah dilakukan pada tahun 2024, uji kesesuaian maksimal dilakukan 4 tahun sekali atau pada saat ingin mengambil izin alat dari BAPETEN."

"Uji paparan di lakukan di semua ruangan di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja, Untuk TLD di kirim 3 bulan sekali dengan rata-rata 0,2 mikrosievert (3 bulan) dan pertahun tidak lebih dari 0,9 mikrosievert (satu tahun) dan sistem pencatatan dosis pekerja dilakukan harian/ 3 bulan sesuai dengan TLD dan pertahun TLD di jumlahkan rata-rata/personel"

“PPR tidak melakukan pelaporan secara rutin namun bila ada kendala dalam proteksi radiasi langsung di laporkan ke pemilik izin/BAPETEN, hasil pemantauan dilakukan oleh fisikawan medis untuk setiap alat dan untuk alat proteksi radiasi di sudah di lakukan kesesuaian alat proteksi radiasi”.

“Persyaratan manajemen personel di RSU. Kertha Usada Singaraja untuk PPR yang tidak menetap bisa sewaktu-waktu datang untuk melakukan pengecekan dan pemantauan yang di perlukan untuk memastikan keselamatan keselamatan radiasi dan , Petugas Proteksi Radiasi (PPR) maksimal menempati 3 tempat rumah sakit dan masih sesuai dengan ketentuan PERKA BAPETEN, untuk uji kebocoran ruangan terakhir dilakukan di RSU. Kertha Usada Singaraja yaitu pada tahun 2023 oleh BPFK dan selanjutnya akan di laporkan ke BAPETEN. Uji pemaparan di lakukan 4 tahun sekali sesuai dengan UKES terkait uji paparan, kalibrasi alat, uji kesesuaian, dan uji kebocoran ruangan. Pengaturan dose constraints di RSU. Kertha Usada Singaraja sudah di tetapkan untuk radiologi diagnostik 2 msv pertahun dan untuk radiologi intervensional 5 msv pertahun. Untuk data pemantauan dilakukan oleh fisikawan medis dosis harian dan per tiga bulan”.

“untuk hasil pemaparan atau hasil uji di bentuk dokumen laporan lalu di laporkan ke Balis Bapeten, untuk kalibrasi dilaporkan setahun sekali dan untuk uji paparan, kebocoran ruangan sesuai dengan UKES 4 tahun sekali, pelaporan TLD 3 tahun sekali dan di jumlahkan rata-rata pertahun dan juga dilakukan pengurusan izin yang di dokumenkan dan di laporkan”.

Pembahasan

Persyaratan ruangan proteksi radiasi pada ruangan konvensional di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja sudah memenuhi standar aturan persyaratan yang ada sudah diterapkan dengan baik dan ukuran ruangan konvensional sudah memenuhi standar aturan berdasarkan PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020 Pasal 52.

Ketebalan dindingnya juga sudah memenuhi dari yang diterapkan. Sehingga petugas merasa aman karena setiap kali dilakukan pengecekan tidak ada kebocoran ruangan. Proteksi bagi pasien di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja yaitu memperkecil luas lapangan penyinaran sesuai dengan kebutuhan klinis, menjaga jarak fokus ke permukaan kulit, hindari pengulangan pemeriksaan, untuk pasien ibu hamil diberikan apron untuk melindungi janin. Persyaratan pemeriksaan, pemindahan catatan , jaminan kualitas, pengurangan dosis pasien, pemilihan pemeriksaan bagi wanita, proteksi janin, perlindungan organ, pemeriksaan dada. Sehingga sudah cukup aman untuk proteksi radiasi bagi pasien.

Proteksi radiasi bagi pendamping pasien di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja yaitu dilarang berada di medan radiasi, apabila di butuhkan pendamping pasien untuk memegang pasien dalam posisi yang diperlukan maka pendamping pasien harus menggunakan apron untuk proteksi radiasi. Menurut PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020 proteksi bagi pendamping pasien yaitu dosis yang di terima tidak melebihi 5 mSv (lima milisievert) untuk setiap periode penyinaran. Paparan radiasi yang diterima serendah mungkin. Menerapkan optimasi tindakan proteksi untuk pendamping pasien selama pemeriksaan, menggunakan proteksi radiasi sesuai kebutuhan. Sehingga untuk proteksi radiasi bagi pendamping pasien sudah diterapkan secara maksimal.

Proteksi radiasi bagi petugas yaitu dengan tidak berada pada daerah sinar, menggunakan luas lapangan sesuai kebutuhan, memakai apron jika berada di nmedan radiasi langsung atau menggunakan shielding yang berada di medan radiasi langsung, mengatur jarak yang cukup aman dari pasien dan memakai TLD sebagai alat monitoring personal. Proteksi radiasi pada petugas yaitu perlindungan diri dari radiasi *primer sekunder*, pakaian anti radiasi dan penerapan aturan kuadran terbalik, sehingga sudah sesuai juga sudah di terapkan dengan maksimal. (Utami, et al 2018).

Poster peringatan bahaya radiasi di berikan logo atau gambar yang bertuliskan “awas bahaya radiasi dan bagi ibu hamil mohon melapor ke petugas radiologi” di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja yang terletak di pintu masuk pemeriksaan. Sehingga sudah sesuai dengan PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020 yaitu terdapat poster peringatan bahaya radiasi.

TLD di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja berjumlah 11 (sebelas) buah dan 1 (satu) buah sebagai kontrol. Kondisi TLD masih baik dan untuk sementara masih digunakan. Perlengkapan proteksi radiasi sendiri masih belum lengkap karena hanya terdapat apron berjumlah 1 (satu) buah dengan dilapisi pb 0,5 mm, thyroid shield berjumlah 1 (satu) buah dengan di lapisi pb 0,5 mm sebagai alat proteksi radiasi pada ruangan konvensional.

Hasil pengumpulan data dari checklist pada ruangan konvensional di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja

Tabel II. Check List Persyaratan Ruang pemeriksaan pesawat sinar-X (PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020 Pasal 52)

Persyaratan Ruang	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
Penahan radiasi terpasang pada dinding, pintu dan jendela	√		Hanya pada pintu saja di pasang Pb
Ukuran ruang cukup memadai untuk tercapai optimasi proteksi dan keselamatan radiasi	√		
Desain ruangan memungkinkan personel dapat dengan jelas mengobservasi atau berkomunikasi dengan pasien dari ruang panel kendali	√		
Dalam satu ruangan pesawat sinar-X tidak boleh terdapat 2 (dua) atau lebih pesawat sinar-X yang dioperasikan secara bersamaan	√		
Pada pintu ruangan pesawat sinar-X terpasang dengan jelas tanda radiasi, dan peringatan terhadap wanita hamil.	√		
Pada pintu ruangan sinar-X terpasang lampu peringatan yang harus menyala ketika penyinaran berlangsung	√		
Pintu pesawat sinar-X harus selalu tertutup rapat pada saat penyinaran berlangsung	√		
Terdapat sistem pendingin ruangan yang memadai	√		

Tabel III. Checklist Alat Proteksi Radiasi pada ruangan konvensional (PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020)

No.	Ketersediaan	YA	TIDAK
1.	Apron (Ketebalan minimal 0,25 mm)	√	
2.	Pelindung Thyroid (Ketebalan minimal 0,35 mm)	√	
3.	Sarang Tangan Pb (Ketebalan minimal 0,25 mm)		√
4.	Pelindung Mata/kacamata Pb (Ketebalan minimal 0,25 mm)		√

Tabel IV. Checklist Persyaratan Manajemen Personel (PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020)

Persyaratan Manajemen Personel	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
Ketersediaannya tenaga medis dalam bidang Radiologi seperti, dokter spesialis Radiologi, dokter spesialis lain yang menggunakan sumber Radiasi	√		
Ketersediaan Tenaga Kesehatan Radiografer	√		
Ketersediaan Petugas Proteksi Radiasi.	√		Petugas Proteksi Radiasi tidak menetap di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan di RSUD. Kertha Usada Singaraja tentang Analisis Keselamatan Radiasi Pada Ruang Konvensional di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja pada bulan April-Mei 2024 terdapat kesimpulan bahwa; Persyaratan ruangan pesawat sinar-X di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja sudah memenuhi standar aturan PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020. Perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD) Di Unit Radiologi RSUD. Kertha Usada Singaraja belum memenuhi syarat aturan PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020 karena ada beberapa APD

yang belum tersedia di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja. Untuk Persyaratan personel di Unit Radiologi RSU. Kertha Usada Singaraja sudah memenuhi syarat aturan PERKA BAPETEN No. 4 Tahun 2020 karena selama PPR dapat memenuhi kewajiban melakukan pengecekan rutin responsif terhadap situasi darurat/mendadak PPR tidak diwajibkan berada di tempat sepanjang waktu. Dengan ini PPR yang tidak menetap di tempat tetapi masih melakukan pengecekan dan pemantauan sesuai dengan jadwal yang ada dapat diterima. Adapun beberapa saran yang penulis ingin sampaikan yaitu, PPR seharusnya secara rutin melakukan pemantauan terhadap kelayakan ruangan, disarankan Petugas selalu memperhatikan keselamatan radiasi saat bertugas, sebaiknya pihak Rumah Sakit melengkapi peralatan APD sebagai upaya proteksi untuk meminimalisir dosis, petugas selalu menggunakan TLD saat sedang bertugas, untuk TLD sebaiknya di berikan kepada setiap radiografer yang bekerja, sebaiknya PPR rutin melakukan uji kelayakan Apron.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada RSU. Kertha Usada Singaraja yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian ini dan terima kasih kedua orang tua yang selalu mendukung penulis selama proses penyusunan penelitian, terima kasih juga kepada petugas radiologi dan petugas proteksi radiasi yang telah bersedia untuk di wawancarai dalam penelitian ini serta ucapan terima kasih kepada semua pihak yang sudah memberi bantuan dalam penelitian ini terlebih teman-teman dekat penulis.

REFERENSI

Fairusiyah, N., Widjasena, B., & Ekawati, E. (2016). *Analisis Implementasi Manajemen Keselamatan Radiasi Sinar-X Di Unit Kerja Radiologi Rumah Sakit Nasional Diponegoro Semarang Tahun 2016. Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 4(3), 514–527.

Fitriatuzzakiyyah, Nur, Sinuraya, Rano K, Puspitasari & Irma M. 2017. *Terapi Kanker dengan Radiasi: Konsep Dasar Radioterapi dan Perkembangannya di Indonesia. Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*. 4(6): 312.

Gunawan, Imam. 2017. *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktik*, Jakarta: Bumi Aksara.

Hiswara, E., 2015, *Buku Pintar Proteksi dan Keselamatan Radiasi di RumahSakit*, BATAN Press, Jakarta.

Indrati R, Masrochah, S, Susanto, E, Kartikasari, Y, Wibowo, A.S, Darmini, Ambimayun, B, Rasyid & Murniati, E. 2017. *Proteksi Radiasi Bidang Radiodiagnostik dan Intervensial*, Magelang : Inti Medika Pustaka.

Moleong, Lexy. J. 2018. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung : PT Remaja Rosdakarya.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24, 2020 tentang pelayanan radiologi klinik:

Rahmawati. 2020. *Vol 1, Number 2*. Retrieved from Muhammadiyah Public Health Jurnal (1)

Sherer, M. A. S, Visconti P.J, Ritenour, E.R & Haynes, KW. 2014. *Radiation Protection In Medical Radiography*, China : Mosby.

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2019. *Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D*. Bandung: ALFABETA.

Utami, A.P, Saputro, S.D & Felayan, F. 2018. *Radiologi Dasar I Aplikasi Dalam Teknik Radiografi, Anatomi Radiologi Dan Patofisiologi (Ekstremitas Atas, Ekstremitas Bawah dan Vertebrata)*, Magelang : Inti medika Pustaka.