



## Gambaran Keselamatan Radiasi Sinar-X Pada Petugas Di Unit Radiologi RSKD Dadi Makassar Tahun 2023

Resti Anisha Putry<sup>1✉</sup>, Erlin Syahril<sup>2</sup>, Asrini Safitri<sup>3</sup>, Rahmawati<sup>4</sup>, Febie Irsandy<sup>5</sup>

(1) Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia

(2),(4),(5) Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia

(3)Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia

Email: [anishaputry0234@gmail.com](mailto:anishaputry0234@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Keselamatan radiasi adalah upaya untuk melindungi pasien, pekerja, dan anggota masyarakat dari bahaya radiasi. Keselamatan pekerja radiasi tidak lepas dari dosis radiasi. Dosis radiasi yang dibutuhkan adalah 20 mSv. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pelaksanaan keselamatan radiasi sinar-x di Unit Radiologi RSKD Dadi Makassar 2023. Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penerapan perizinan sebanyak 1 poin (100%) telah terpenuhi; Berdasarkan hasil komponen persyaratan manajemen yang terdiri atas 5 komponen (15 poin), sebanyak 12 poin (80%) telah terpenuhi di unit Radiologi RSKD Dadi Makassar dan sesuai dengan standar acuan, sebanyak 2 poin (13,3%) sudah terpenuhi di unit Radiologi RSKD Dadi Makassar tetapi belum sesuai dengan standar, sebanyak 1 poin (6,7%) tidak terpenuhi; Berdasarkan hasil komponen persyaratan proteksi yang terdiri atas 3 komponen (3 poin), sebanyak 3 poin (100%) telah terpenuhi dan sesuai dengan standar acuan; Berdasarkan hasil komponen persyaratan teknik yang terdiri atas 3 komponen (6 poin), sebanyak 6 poin (100%) telah terpenuhi dan sesuai dengan standar acuan; Berdasarkan hasil komponen verifikasi keselamatan yang terdiri atas 3 komponen (3 poin), sebanyak 2 poin (100%) telah terpenuhi dan sesuai dengan standar acuan, sebanyak 1 poin (100%) tidak terpenuhi. Secara keseluruhan dari 5 variabel, 15 komponen, 28 poin, diantaranya sebanyak 24 poin (86%) telah terpenuhi dan sesuai dengan standar/peraturan. Sebanyak 2 poin (7%) telah terpenuhi tetapi belum sesuai dengan standar/peraturan. Sebanyak 2 poin (7%) tidak terpenuhi.

Kata Kunci : *radiasi, sinar-x, radiologi*

## Abstract

Radiation safety is an effort to protect patients, workers and members of the public from the dangers of radiation. The safety of radiation workers cannot be separated from the radiation dose. The radiation dose required is 20 mSv. This research aims to describe the implementation of x-ray radiation safety in the Radiology Unit of RSKD Dadi Makassar 2023. This research uses a qualitative descriptive method. The research results show that the licensing implementation results of 1 point (100%) have been fulfilled; Based on the results of the management requirements component which consists of 5 components (15 points), 12 points (80%) have been fulfilled in the Radiology unit of RSKD Dadi Makassar and in accordance with reference standards, 2 points (13.3%) have been fulfilled in the Radiology unit RSKD Dadi Makassar but not yet in accordance with standards, as many as 1 point (6.7%) is not met; Based on the results of the protection requirements component which consists of 3 components (3 points), 3 points (100%) have been fulfilled and are in accordance with the reference standard; Based on the results of the technical requirements component which consists of 3 components (6 points), 6 points (100%) have been fulfilled and are in accordance with the reference standards; Based on the results of the safety verification component which consists of 3 components (3 points), 2 points (100%) were met and in accordance with the reference standards, 1 point (100%) was not met. Overall, of the 5 variables, 15 components, 28 points, of which 24 points (86%) have been fulfilled and in accordance with standards/regulations. A total of 2 points (7%) have been fulfilled but not in accordance with standards/regulations. A total of 2 points (7%) were not met.

Keywords: *radiation, x-rays, radiology*

## PENDAHULUAN

Keselamatan pekerja radiasi tidak lepas dari dosis radiasi. Dosis radiasi yang dibutuhkan adalah sebesar 20 mSv. Berdasarkan laporan pemantauan dosis petugas radiasi, pada tahun 2013 dari 42.450 petugas radiasi yang melakukan analisis masih terdapat petugas radiasi yang mendapatkan dosis melebihi NBD sebanyak 17 petugas. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya nilai dosis tertinggi sebesar 21,85 mSv dari petugas radiasi. Sedangkan, pada tahun 2011 dari 42.430 dan 2012 dari 31.940 petugas radiasi yang melakukan analisis terdapat petugas radiasi yang mendapatkan dosis melebihi NBD masing-masing sebanyak 34 dan 25 petugas dengan nilai dosis tertinggi masing-masing 25,03 mSv dan 23,64 mSv. Hal ini disebabkan karena terdapat pelanggaran dan kelalaian terhadap prosedur keselamatan kerja yaitu petugas tidak memakai TLD (*Thermoluminescence Dosemeter*) saat bekerja di medan radiasi dan menempatkan TLD dekat dengan sumber radiasi (Tri Dianasari & Herry Koesyanto, 2017).

Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) No. 3 Tahun 2013, keselamatan radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk melindungi pasien, pekerja,

anggota masyarakat, dan lingkungan hidup dari bahaya radiasi (Ilmu Kesehatan Masyarakat et al., 2020).

Instalasi Radiologi Rumah Sakit merupakan salah satu unit penunjang medik dan dilaksanakan oleh suatu unit pelayanan yang disebut Instalasi Radiologi, karena merupakan sarana pemeriksaan penunjang untuk menegakkan diagnosis penyakit dan memberikan terapi yang cepat dan tepat bagi pasien. Pelayanan unit radiologi yang diberikan kepada pasien rumah sakit harus sesuai dengan standar mutu. Pelayanan yang memenuhi standar akan memberikan hasil yang baik dan akan lebih terarah dalam pelaksanaannya (Pemecahan et al., 2021).

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk mengetahui data lebih mendalam mengenai gambaran keselamatan radiasi sinar-x pada petugas di Unit Radiologi RSKDDadi Makassar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rekapitulasi Hasil Penelitian

No.	Komponen	Jumlah Poin	Tingkat Kesesuaian (%)					
			Ada Sesuai		Ada Tidak Sesuai		Tidak Ada	
			Poin	%	Poin	%	Poin	%
1.	Perizinan	1	1	100	-	-	-	-
2.	Persyaratan Manajemen	15	12	80	2	13,3	1	6,7
	Penanggungjawab Keselamatan Radiasi	6	5	83	1	17	-	-
	Personil	1	1	100	-	-	-	-
	Pelatihan Petugas Proteksi Radiasi	1	1	100	-	-	-	-
	Pemantauan Kesehatan	1	-	-	1	100	-	-
	Rekaman	6	5	83,3	-	-	1	16,7
3.	Persyaratan Proteksi	3	3	100	-	-	-	-

	Radiasi							
	Justifikasi Penggunaan Pesawat Sinar-X	1	1	100	-	-	-	-
	Limitasi Dosis	1	1	100	-	-	-	-
	Penerapan Optimisasi Proteksi dan Keselamatan Radiasi	1	1	100	-	-	-	-
4.	Persyaratan Teknik	6	6	100	-	-	-	-
	Pesawat Sinar-X	2	2	100	-	-	-	
	Peralatan Penunjang Pesawat Sinar-X	1	1	100	-	-	-	-
	Bangunan Fasilitas	3	3	100	-	-	-	-
5.	Verifikasi Keselamatan	3	2	66,7	-	-	1	33,3
	Pemantauan Paparan Radiasi	1	1	100	-	-		
	Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X	1	1	100	-	-		
	Identifikasi Terjadinya Paparan Radiasi	1	-	-	-	-	1	100
	Total	28	24	86	2	7	2	7

## PEMBAHASAN

### Gambaran Penerapan Perizinan

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa penggunaan pesawat sinar-x sudah memiliki izin yang diperbarui pada tahun 2021 dan diperpanjang setiap 5 tahun sekali dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir. Komponen perizinan telah terpenuhi di Unit Radiologi RSKD Dadi Makassar dan sudah sesuai dengan standar acuan yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, pasal 3 ayat 2h disebutkan bahwa pemanfaatan Bahan Nuklir penggunaan dan/atau penelitian dan pengembangan dalam radiologi dan intervensional serta terdapat masa berlaku izin pemanfaatan sumber radiasi pengion dan bahan nuklir untuk Iradiator kategori I dengan pembangkit radiasi pengion dengan masa berlaku izin selama 5 tahun pada Lampiran I PP RI Nomor 29 Tahun 2008; Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif pasal 4 ayat 1 disebutkan bahwa setiap orang atau badan yang akan

memanfaatkan tenaga nuklir wajib memenuhi persyaratan keselamatan radiasi dan memiliki izin pemanfaatan tenaga nuklir. Selain itu, Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 4 menyatakan bahwa setiap orang atau badan yang akan menggunakan pesawat sinar-x wajib memiliki izin dari kepala BAPETEN dan memenuhi persyaratan keselamatan radiasi.(Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2008, 2008)

#### Gambaran Penerapan Persyaratan Manajemen Penanggungjawab Keselamatan Radiasi

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa penanggung jawab keselamatan radiasi terdiri atas Pemegang Izin (PI) yaitu direktur, Petugas Proteksi Radiasi, dan Personil Pekerja Radiasi. Hal ini diperkuat dengan studi dokumentasi yaitu terdapat Struktur Organisasi Instalasi Radiologi RSKD Dadi Makassar yaitu terdiri atas kepala instalasi radiologi, dan petugas radiasi yang meliputi dokter spesialis radiologi, fisikawan medis, dan radiografer. Hal ini sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 12 ayat 1 mengenai penanggung jawab keselamatan radiasi yang dimaksud adalah pemegang izin dan personil yang terkait dengan penggunaan pesawat sinar-X. Personil yang terkait dengan penggunaan pesawat sinar X terdiri atas dokter spesialis radiologi atau dokter yang berkompeten, dokter gigi spesialis radiologi kedokteran gigi atau dokter gigi yang berkompeten, tenaga ahli atau fisikawan medis, petugas proteksi radiasi, dan radiografer atau operator pesawat sinar X kedokteran gigi (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011).

#### Penyediaan, Pelaksanaan, dan Pendokumentasian Program Proteksi Radiasi

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa pemegang izin menyediakan, melaksanakan, dan mendokumentasikan program proteksi radiasi dalam hal ini mendukung program bersama Petugas Proteksi Radiasi. Selain itu terdapat dokumen Standar Prosedur Operasi seperti SPO Pengoperasian Pesawat C-Arm APELOM EVO, SPO Pengoperasian Pesawat Rontgen Merk Shimadzu, SPO Pengoperasian Pesawat CT-Scan Merk Hitachi, SPO Proteksi Radiasi. Hal ini sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 12 ayat 3a mengenai pemegang izin memiliki tanggung jawab menyediakan, melaksanakan, mendokumentasikan program proteksi dan keselamatan radiasi

(Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011).

#### Penyediaan Perlengkapan Proteksi Radiasi

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa perlengkapan proteksi radiasi disediakan dari rumah sakit atas usulan Petugas Proteksi Radiasi bersama Kepala Instalasi. Perlengkapan proteksi radiasi diantaranya apron, tabir yang dilapisi Pb, Kacamata Pb, Pelindung tiroid Pb, Pelindung ovarium, pelindung gonad Pb. Akan tetapi terdapat salah satu alat yang tidak terpenuhi di unit Radiologi RSKD Dadi Makassar yaitu sarung tangan Pb. Hal ini tidak sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 12 ayat 3e mengenai pemegang izin memiliki tanggung jawab menyediakan perlengkapan proteksi radiasi dan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 35 ayat 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011).

#### Personil

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa pemegang izin memverifikasi bahwa personil yang sesuai dengan kompetensi yang bekerja dalam penggunaan pesawat sinar-x melalui bagian kepegawaian. Hal ini sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 12 ayat 3b mengenai pemegang izin memiliki tanggung jawab memverifikasi secara sistematis bahwa hanya personil yang sesuai dengan kompetensi yang bekerja dalam penggunaan pesawat sinar-x.(Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011)

#### Pelatihan Petugas Proteksi Radiasi

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa terdapat pelatihan proteksi radiasi yang diselenggarakan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir dan diikuti oleh Petugas Proteksi Radiasi. Diselenggarakannya pelatihan sudah sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 16 Tahun 2014, pasal 17b yaitu Petugas Proteksi Radiasi memiliki sertifikat telah mengikuti dan lulus pelatihan petugas proteksi radiasi dari lembaga yang terakreditasi.(Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2014)

## Pemantauan Kesehatan

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa pemantauan kesehatan petugas selama bekerja dilaksanakan pada tahun 2023 dan hanya dilakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala selama bekerja yang dilakukan setiap 1x dalam 1 tahun. Pemeriksaan kesehatan meliputi pemeriksaan darah rutin, fisik, jantung, SGPT, urin, gula darah, kolesterol, dan *rontgen thorax*. Pemeriksaan kesehatan petugas di awal bekerja sudah dilakukan tetapi pemeriksaan kesehatan yang memutuskan hubungan kerja belum dilakukan karena belum ada petugas yang memutuskan hubungan kerja atau berhenti bekerja di unit Radiologi RSKD Dadi Makassar. Penyelenggaraan pemantauan kesehatan sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 12 ayat 3d mengenai pemegang izin memiliki tanggung jawab menyelenggarakan pemantauan kesehatan bagi pekerja radiasi. Hal ini sesuai dengan standar acuan Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pencil dan Keamanan Sumber Radioaktif, pasal 9b tentang pemegang izin wajib melakukan pemeriksaan kesehatan pekerja selama bekerja. (PERKA BAPETEN NO. 8 TAHUN 2011, n.d.)

## Rekaman

Berdasarkan hasil kuisioner, dari 14 informan menyatakan bahwa terdapat beberapa komponen rekaman terpenuhi dan sesuai standar (Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 pasal 64 ayat 2a, 2c, 2d, 2g, 2i) yaitu (1) data inventarisasi pesawat sinar-x; (2) hasil pemantauan laju paparan radiasi di tempat kerja; (3) uji kesesuaian pesawat sinar-x; (4) penggantian komponen pesawat sinar-x; (5) hasil pemantauan kesehatan. Tetapi terdapat 1 komponen tidak terpenuhi dalam Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 pasal 64 ayat 2f, yaitu (1) hasil pencarian fakta akibat kecelakaan radiasi karena belum pernah terjadi kecelakaan radiasi. (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011)

## Persyaratan Proteksi Radiasi

### Justifikasi Penggunaan Pesawat Sinar-X

Berdasarkan hasil kuisioner, dari 14 informan menyatakan bahwa justifikasi pemberian paparan radiasi kepada pasien harus diberikan oleh dokter atau dokter gigi dalam bentuk surat rujukan, apabila tidak ada surat dari dokter pengirim maka pihak instalasi radiologi tidak menerima. Berdasarkan hasil observasi dan studi dokumentasi terdapat bukti surat permintaan yang ditujukan kepada unit radiologi yang terdiri atas nama, umur, jenis pasien, dokter pengirim, jenis permintaan pemeriksaan, keterangan klinik penderita, tanggal

permintaan, dan tanda tangan dokter pengirim. Hal ini sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 26 mengenai justifikasi pemberian paparan radiasi kepada pasien untuk keperluan diagnostik dan intervensional harus diberikan oleh dokter atau dokter gigi dalam bentuk surat rujukan atau konsultasi. (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011)

#### Limitasi Dosis

Berdasarkan hasil kuisioner, dari 14 informan menyatakan bahwa Nilai Batas Dosis (NBD) yang diterima oleh petugas di unit Radiologi RSKD Dadi Makassar dalam 1 tahun yaitu 20 mSv (*dua puluh milisievert*). Peralatan pemantauan dosis menggunakan TLD agar tidak melebihi 20 mSv per tahun. Hal ini sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 31 mengenai Nilai Batas Dosis untuk pekerja radiasi tidak boleh melampaui dosis efektif sebesar 20 mSv per tahun rata-rata selama 5 tahun berturut-turut, selain itu Perka BAPETEN Nomor 4 Tahun 2013 tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir, pasal 15a mengenai Nilai Batas Dosis untuk pekerja radiasi ditetapkan dengan ketentuan dosis efektif rata-rata sebesar 20 mSv per tahun dalam periode 5 tahun, sehingga dosis yang terakumulasi dalam 5 tahun tidak boleh melebihi 100 mSv. (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011; Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2013, 2013)

#### Penerapan Optimisasi Proteksi dan Keselamatan Radiasi

Berdasarkan hasil kuisioner, dari 14 informan menyatakan bahwa sudah ada pengukuran dengan alat *surveymeter* sehingga dapat mengetahui dosis radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi. Hal ini sesuai dengan standar acuan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011, pasal 36 ayat 1 yaitu Penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi harus diupayakan agar Pekerja Radiasi di Unit Radiologi dan anggota masyarakat di sekitar Unit Radiologi menerima Paparan Radiasi serendah mungkin yang dapat dicapai (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011).

#### Gambaran Penerapan Persyaratan Teknik Pesawat Sinar-X

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa pesawat sinar-x bersertifikat dan sudah sesuai standar oleh BAPETEN atau layak pakai dalam artian aman,



jadi semua yang menggunakan tenaga nuklir diawasi oleh BAPETEN. Berdasarkan hasil observasi dan studi dokumentasi terdapat sertifikat kalibrasi yang diterbitkan tanggal 6 September 2022 oleh Lembaga Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan (BPFK) Makassar dan dinyatakan "Telah Memenuhi Persyaratan Keandalan Pesawat Sinar-X)". Selain itu terdapat Surat Izin Pemanfaatan Tenaga Nuklir yang diterbitkan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir yang berlaku sampai dengan 28 November 2024. Hal ini sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 42 ayat 1 tentang pemegang izin hanya boleh menggunakan pesawat sinar-x yang memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar lain yang tertelusur yang diterbitkan oleh lembaga akreditasi atau sertifikat yang dikeluarkan oleh pabrikan (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011).

#### Peralatan Pesawat Sinar-X

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa komponen utama pesawat sinar-x meliputi : tabung, pembangkit tegangan tinggi, panel kontrol, perangkat lunak. Hal ini sudah sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 42 ayat 2 komponen utama paling kurang terdiri atas komponen : tabung, pembangkit tegangan tinggi, panel kontrol, dan perangkat lunak (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011).

#### Peralatan Penunjang Pesawat Sinar-X

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa peralatan penunjang pesawat sinar-x meliputi: tiang penyangga tabung, kolimator, instrumen tegangan. Berdasarkan observasi terdapat tiang penyangga tabung, kolimator pada pesawat sinar-x, dan instrumen tegangan seperti panel MDP (*Main Distribution Panel*) dan stabilizer. Hal ini sudah sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 55 ayat 2 peralatan penunjang sinar-x paling kurang terdiri atas komponen: tiang penyangga, kolimator, dan instrumentasi tegangan (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011).

#### Bangunan dan Fasilitas

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa terdapat ruang tunggu pasien, ruang ganti pakaian, tanda bahaya radiasi, lampu merah, dan di Unit

Radiologi RSKD Dadi Makassar tidak menggunakan kamar gelap karena sudah memakai peralatan *processing* dengan *Digital Radiography*. Selain itu, dinding ruangan terbuat dari bata *double* dan pintu dilapisi Pb. Hal ini sudah sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 57 ayat 3 dan 4 mengenai fasilitas pesawat sinar-X paling kurang harus memenuhi persyaratan kamar gelap atau alat pengolahan *film*, ruang tunggu pasien, poster peringatan bahaya radiasi dan lampu merah, tanda radiasi dan poster peringatan bahaya radiasi dan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 pasal 57 ayat 3c tentang fasilitas pesawat sinar-x paling kurang memenuhi persyaratan dinding ruangan untuk semua jenis pesawat sinar-x yang terbuat dari bata merah. Hal ini sebagai upaya pencegahan sehingga dapat meminimalisir paparan radiasi yang diterima oleh petugas radiasi maupun anggota masyarakat (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011).

#### Gambaran Penerapan Verifikasi Keselamatan

##### Pemantauan Paparan Radiasi

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa pemantauan paparan radiasi pernah dilaksanakan terhadap fasilitas baru sebelum digunakan. Hal ini sudah sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 59 ayat 1 mengenai pemantauan paparan radiasi dilakukan terhadap fasilitas baru dimiliki sebelum digunakan dan fasilitas yang mengalami perubahan. Pemantauan paparan radiasi dilakukan secara menyeluruh di dinding penahan radiasi dan di daerah pekerja radiasi dimana pekerja radiasi melaksanakan kegiatannya (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011).

##### Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa uji kesesuaian pesawat sinar-x dilakukan untuk perpanjangan izin dengan prosedur petugas proteksi radiasi mengajukan ke direktur lalu diajukan ke BAPETEN. Penguji merupakan tenaga yang berkualifikasi. Apabila hasilnya sesuai standar maka dikeluarkan sertifikat, apabila tidak sesuai standar maka direkomendasikan untuk diadakan perbaikan atau distandarisasikan. Berdasarkan hasil studi dokumentasi terdapat Laporan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional dengan tanggal pengujian 15 Juli 2021 oleh Penguji Berkualifikasi dan terdapat Sertifikat Pengujian yang diterbitkan pada 6 September 2022 oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia sehingga diterbitkan Surat Izin Pemanfaatan Nuklir yang berlaku sampai dengan Tahun 2025 yang diterbitkan oleh Badan Pengawas

Tenaga Nuklir. Hal ini sesuai dengan Perka BAPETEN Nomor 9 Tahun 2011 pasal 4 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, pasal 4 yaitu setiap orang atau badan yang mengajukan permohonan izin baru, perpanjangan izin, dan memiliki izin penggunaan pesawat sinar-x wajib melakukan uji kesesuaian pesawat sinar-x (Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 9 Tahun 2011, 2011).

#### Identifikasi Paparan Potensial

Berdasarkan hasil penelitian, dari 14 informan menyatakan bahwa belum pernah dilakukan identifikasi paparan potensial dan paparan darurat karena belum pernah terjadi kecelakaan radiasi, tetapi bila terjadi paparan potensial pada petugas yang melebihi Nilai Batas Dosis (NBD) di unit Radiologi RSKD Dadi Makassar maka Petugas Proteksi Radiasi (PPR) akan melaporkan ke direktur lalu dilaporkan ke BAPETEN. Hal ini untuk mempertimbangkan kemungkinan kecelakaan sumber atau suatu kejadian yang mungkin terjadi akibat kegagalan peralatan atau kecelakaan operasional sehingga dapat dilakukan pencegahan atau tindakan awal apabila terjadi paparan potensial dengan menganalisis kemungkinan penyebab kejadian, perhitungan atau kajian dosis yang diterima dan tindakan korektif yang diperlukan untuk mencegah kejadian yang sama (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2011).

#### SIMPULAN

Penelitian yang berjudul "Gambaran Keselamatan Radiasi Sinar-X di Unit Radiologi RSKD Dadi Makassar Tahun 2023" dapat disimpulkan bahwa dari 5 variabel penelitian yang terdiri dari: perizinan, persyaratan manajemen, persyaratan proteksi, persyaratan teknik, dan verifikasi keselamatan. Secara keseluruhan dari 5 variabel penelitian yang terdiri dari 15 komponen (28 poin) yang dibahas, sebanyak 24 poin (86%) terpenuhi dan sesuai dengan standar/peraturan. Sebanyak 2 poin (7%) terpenuhi tetapi belum sesuai dengan standar/peraturan. Sebanyak 2 poin (7%) tidak terpenuhi oleh unit Radiologi RSKD Dadi Makassar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ilmu Kesehatan Masyarakat, J., Monita, R., Rasyid, Z., Edigan, F., & Hang Tuah Pekanbaru, Stik. (2020). Al-Tamimi Kesmas. *Journal of Public Health Sciences*, 9 No.1, 39–49. <https://jurnal.stikes-alinsyirah.ac.id/index.php/kesmas>
- Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir. (2011). *Nomor 8 Tahun 2011 Tentang Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional*.

- Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir. (2014). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 16 Tahun 2014 Tentang Surat Izin Bekerja Petugas Tertentu Yang Bekerja Di Instalasi Yang Memanfaatkan Sumber Radiasi Pengion*.
- Pemecahan, P., Poliklinik, M. Di, Spesialis, G., Mulut, B., Kota, R., & 79, B. (2021). *MUHAMMADIYAH PUBLIC HEALTH JOURNAL*. 1(2).
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2013. (2013). *Proteksi Dan Keselamatan Radiasi Dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir*.
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 9 Tahun 2011. (2011). *Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik Dan Intervensional*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2008. (2008). *Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion Dan Bahan Nuklir*.
- PERKA BAPETEN NO. 8 TAHUN 2011. (n.d.). *Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Dan Intervensional*.
- Tri Dianasari, & Herry Koesyanto. (2017). Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi Di Instalasi Radiologi RS. *Unnes Journal of Public Health*, 6(3), 175–183.