



## ANALISIS PENGEMBANGAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN RADIASI PADA RADIODIAGNOSTIK

Muh Amirul Mukminin<sup>\*)1)</sup> ; Via Rahmah ; Ideris

<sup>1)</sup>Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi ; Citra Intan Persada ; Banjarmasin  
Jl. Pekapuran B Laut No. 10 ; Banjarmasin

### Abstrak

Kegiatan yang berjalan di radiologi memungkinkan adanya bahaya radiasi, maka sebagai petugas radiografer perlu memperhatikan pengembangan sistem manajemen keselamatan radiasi pada radiodiagnostik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan sistem manajemen keselamatan radiasi pada radiodiagnostik yang telah dicapai BLUD RS Ulin Banjarmasin. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dimana dalam penelitian ini dilakukan observasi dalam pelaksanaan program *quality control* rumah sakit, melakukan pengumpulan data dengan mewawancarai petugas terkait, dan menganalisa pengembangan sistem manajemen keselamatan radiasi pada radiodiagnostik di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin sudah memiliki organisasi proteksi radiasi. Namun, belum ada penyelenggaraan resmi dari pemegang izin atau pihak manajemen BLUD RS Ulin Banjarmasin terkait pelatihan proteksi radiasi. Pemantauan kesehatan terhadap pekerja radiasi telah dilakukan. Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin memiliki peralatan proteksi radiasi yang memadai. Sistem manajemen keselamatan radiasi pada Radiodiagnostik di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin sudah sesuai dengan standar berlaku.

**Kata kunci:** *keselamatan kerja ; radiasi ; radiologi*

### Abstract

[ANALYSIS DEVELOPMENT OF RADIATION SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS]  
Activities that run on radiology allow for radiation hazards, so as a radiographer is necessary to pay attention the development of a radiodiagnostic radiation safety management system. This research to know the development of a radiodiagnostic radiation safety management system at Ulin Banjarmasin Hospital. This research is a qualitative descriptive design. Data collected by observation, interview, and analyzed the development of a radiation safety management system at Ulin Banjarmasin Hospital. The results of the study showed that The Radiology Installation of Ulin Banjarmasin Hospital already had a radiation protection organization. However, there has been no official implementation from the permit holder or management of Ulin Banjarmasin regarding radiation protection training. Health monitoring of radiation workers has been carried out. The Radiology Installation of Ulin Banjarmasin has adequate radiation protection equipment. The radiation safety management system at The Radiology Installation of Ulin Banjarmasin is in accordance with applicable standard.

**Keywords:** *work safety ; radiation ; radiology*

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi membuka kesadaran akan bahaya radiasi. Bahaya radiasi dapat dikendalikan dengan keselamatan dan

kesehatan pada lingkungan kerja yang dikenal dengan istilah K3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu sistem perlindungan terhadap tenaga kerja untuk mencegah dan mengurangi terjadinya gangguan

<sup>\*)</sup> Correspondence Author (Muh Amirul Mukminin)  
E-mail: mukmininmuhamirul@gmail.com

kesehatan dan kecelakaan yang disebabkan oleh lingkungan berbahaya maupun cara kerja. Pelaksanaan K3 dapat mengurangi kecelakaan kerja sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja (Duma, dkk., 2011).

K3 mutlak dilaksanakan pada setiap jenis bidang pekerjaan tanpa kecuali termasuk pekerja yang bertugas di unit radiologi yang banyak terpajan berbagai faktor yang dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan pekerja. K3 pada bidang Radiologi adalah semua bentuk perlindungan dan pencegahan dari bahaya pada lingkungan atau cara kerja yang terdiri dari keamanan dan keselamatan dari paparan radiasi. Radiasi adalah energi yang dikeluarkan dalam bentuk partikel atau gelombang (BATAN, 2008).

Dampak radiasi dapat menyebabkan munculnya kanker dan efek genetik berupa kecacatan pada keturunannya dan dapat menyebabkan kerusakan pada darah seperti anemia, leukimia, dan leukopeni (menurunnya jumlah leukosit). Leukosit atau sel darah putih terdiri sekitar 7.000 sel per mikroliter darah pada manusia dewasa (Guyton dan Hall dalam Mayerni & Abidin, 2013). Penelitian suwarda juga membuktikan bahwa terjadinya penurunan limfosit sebesar 17% pada pekerja radiasi yang menggunakan sumber radiasi (Sari, 2012).

Dampak radiasi tergantung dari dosis ekuivalen yang diterima, dosis rate, jaringan terkena, jumlah dan luasnya area terpajan. Pada Tahun 2013 nilai dosis tertinggi pekerja radiasi di Indonesia sebesar 21,85 mSv, nilai dosis terendah 1,20 mSv, dan rata-rata 1,20 mSv. Pada tahun 2011-2012 nilai terendah dosis pekerja radiasi masing - masing sebesar 1,20 mSv dan nilai tertinggi dosis yang diterima masing-masing sebesar 25,03 mSv dan 23,64 mSv. Sedangkan nilai rata - rata dosis yang diterima secara keseluruhan sebesar 1,20 mSv, nilai ini di bawah NBD (Nilai Batas Dosis) yang dipersyaratkan yaitu sebesar 20 mSv (Dianasari & Koesyanto, 2017). Apabila dosis radiasi yang diterima melampaui dosis ambang maka dapat terjadi efek deterministik atau efek kematian sel. Pada tingkat yang lebih rendah radiasi dapat menyebabkan peradangan pada oral (Anizar, 2009).

Nilai Batas Dosis adalah dosis radiasi yang disyaratkan oleh BAPETEN yang bisa diterima oleh petugas radiasi dalam waktu tertentu dan tidak menyebabkan dampak genetik dan somatik (BAPETEN, 2011). Dosis yang diterima

dalam jangka waktu lama akan menumpuk apabila tidak dikendalikan dan pada dosis yang cukup tinggi akan menyebabkan kerusakan yang berakhir dengan kematian (Mayerni & Abidin, 2013).

Mencegah bahaya dan kerusakan tersebut maka keselamatan merupakan faktor yang sangat penting sehingga dapat mengurangi resiko akibat kerja di instalasi radiologi dengan menggunakan proteksi radiasi. Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 Tahun 2011 tentang keselamatan radiasi dalam penggunaan pesawat sinar-X radiologi diagnostik dan intervensional, bahwa keselamatan radiasi penganon di bidang medik merupakan tindakan yang dilakukan untuk melindungi pasien, pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup dari bahaya Radiasi.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian dengan judul analisis pengembangan sistem manajemen keselamatan radiasi pada radiodiagnostik di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin.

## 2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan pada April 2017 dengan pendekatan kualitatif dimana dalam penelitian ini penulis melakukan observasi dalam pelaksanaan program *quality control* rumah sakit, melakukan pengumpulan data dengan mewawancarai petugas terkait, dan menganalisa pengembangan sistem manajemen keselamatan radiasi pada radiodiagnostik di institusi terkait.

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini terbagi dua yakni petugas-petugas dalam lingkup Radiodiagnostik BLUD RS Ulin Banjarmasin yang berkaitan dengan sisten manajemen K3 dan data-data terkait manajemen keselamatan radiasi di instalasi meliputi, kelayakan ruangan, spesifikasi pesawat sinar-X, dan standarisasi perlengkapan proteksi radiasi

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi, elemen dalam sistem manajemen keselamatan radiasi pada Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin meliputi:

Pertama Personil, Pada Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin, terdapat 3 orang dokter radiolog yang berkompotensi di bidangnya, 1 orang fisikawan medis, 1 orang

petugas proteksi radiasi yang ditunjuk dalam Instalasi dan 1 orang pihak yang ditunjuk sebagai wakilnya, serta 20 orang radiografer dengan kualifikasi latar pendidikan minimal D-III (Diploma) Radiologi. Semua elemen personal dinilai telah sesuai dengan peraturan yang ditetapkan oleh Peraturan Kepala BAPETEN No. 8 Tahun 2011 dan *IAEA Basic Safety Standards No. General Safety Requirements* Tahun 2014.

Kedua, Pelatihan Proteksi Radiasi. Menurut Peraturan Kepala BAPETEN No. 8 Tahun 2011 Pasal 12 Ayat 3 (c), Pasal 23 Ayat 1, dan *IAEA Basic Safety Standards No. General Safety Requirements* Tahun 2014 Ketentuan No. 15 Paragraf 3.42 (c), pemegang izin wajib menyelenggarakan pelatihan proteksi radiasi sebagai syarat dalam sistem manajemen keselamatan radiasi. Namun, belum ada penyelenggaraan resmi dari pemegang izin atau pihak manajemen BLUD RS Ulin Banjarmasin terkait pelatihan proteksi radiasi. Hanya petugas proteksi radiasi yang ditunjuk saja yang mengikuti seminar dan penyegaran yang diselenggarakan oleh organisasi profesi, serta menjadi satu-satunya akses informasi mengenai K3 radiasi di Instalasi tersebut.

Ketiga, Pemantauan Kesehatan. Peraturan Kepala BAPETEN No. 8 Tahun 2011, pemeriksaan kesehatan bagi pekerja radiasi dilakukan pada saat awal sebelum melakukan aktivitas sebagai pekerja radiasi yang berguna untuk melihat kondisi dan status kesehatan pekerja mampu atau tidak melaksanakan tugas sebagai pekerja radiasi yang dibebankan kepadanya, selama bekerja yang bertujuan untuk memantau kondisi kesehatan bekerja berada dalam kondisi kesehatan yang prima untuk melaksanakan tugasnya yang dilakukan setiap tahunnya, dan pada saat akan memutuskan hubungan kerja bertujuan menentukan kondisi kesehatan pekerja radiasi pada saat berhenti bekerja.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara mengenai pemantauan kesehatan pekerja radiasi/radiografer di BLUD RS Ulin Banjarmasin dilakukan di awal sebelum melakukan aktivitasnya sebagai radiografer, kemudian pemeriksaan berkala *medical check-up* yang dilakukan setahun sekali. Pelaksanaan pemeriksaan kesehatan pada saat akan memutuskan hubungan kerja belum terlaksana. Hal ini nantinya akan berpengaruh kepada penilaian kesehatan pekerja dan penilaian

kesesuaian antara kesehatan pekerja dengan kondisi pekerjaannya dan tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Keempat, Peralatan Proteksi Radiasi. Perlengkapan proteksi yang digunakan dalam unit kerja radiologi diagnostik BLUD RS Ulin Banjarmasin terdiri dari 7 alat:

Satu, Surveimeter Area adalah alat yang berfungsi untuk mengetahui kebocoran radiasi pada lingkungan atau suatu area. Terdapat sejumlah 4 (empat) unit surveimeter area di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin.

Dua, Surveimeter Kontaminasi adalah alat yang berfungsi untuk mendeteksi kontaminasi zat radioaktif pada suatu permukaan tubuh. Terdapat sejumlah 1 (satu) unit surveimeter kontaminasi di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin.

Tiga, Pena Dosimeter (*Pendose*) merupakan alat untuk mengetahui dosis radiasi yang diterima secara langsung oleh petugas, dan dapat dibaca langsung. Terdapat sejumlah 8 (delapan) unit Pena Dosimeter (*Pendose*) di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin.

Empat, Sarung Tangan Pb adalah alat untuk melindungi bagian lengan saat mengerjakan Fluoroscopy. Terdapat sejumlah 4 (empat) set Sarung Tangan Pb dengan ketebalan 2 mmPb di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin.

Lima, *Thyroid Shield* untuk melindungi organ thyroid. Terdapat sejumlah 8 (delapan) unit *thyroid shield* di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin.

Enam, *Apron whole-body* alat untuk melindungi petugas, pasien, maupun pendamping pasien dari bahaya radiasi *pengion*. Terdapat sejumlah 8 (delapan) unit apron *whole-body* di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin.

Terakhir, Lampu indikator radiasi, pada setiap ruangan dimana pesawat sinar-X ditempatkan, di bagian atas pintu luar terdapat masing-masing lampu indikator berwarna merah sebagai tanda bahwa alat sedang digunakan bagi masyarakat sekitar. Serta di masing-masing pintu diberikan logo dan gambar peringatan adanya radiasi.

Selanjutnya dari elemen sistem manajemen keselamatan radiasi yaitu Pemantauan Dosis Radiasi. Pemantauan terhadap dosis radiasi yang diterima oleh pekerja dilaksanakan dengan menggunakan *termoluminisensi dosimeter* (TLD) sebagai alat pencatat dosis radiasi yang diterima oleh setiap individu di lingkungan kerja

radiologi diagnostik. Di unit kerja Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin, TLD setiap pekerja yang memiliki nomor seri berbeda-beda dikirim setiap tiga bulan sekali Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan (BPFK) untuk diproses, yang nantinya akan dikirimkan kembali hasil pengukuran dosis paparan radiasi yang telah diterima pekerja tersebut kembali ke Instalasi Radiologi. Hasil pengukuran dosis paparan radiasi yang diterima hingga saat ini masih berada di dalam batas aman dan pekerja dapat bekerja dengan aman dan produktif, serta dapat secara langsung merasakan kegunaan dari TLD yang dipakai dalam aktifitasnya, tidak hanya sebagai formalitas semata. Dosis radiasi yang dihasilkan masih dibawah nilai standar, sesuai dengan yang telah diatur dalam Peraturan Kepala BAPETEN No. 8 Tahun 2011 Pasal 33.

Dan yang terakhir dalam hal elemen dalam sistem manajemen keselamatan radiasi adalah Rekaman. Rekaman yang berhubungan dengan sistem manajemen keselamatan radiasi pada Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin meliputi dokumentasi pemantauan kesehatan pekerja, dokumentasi pemantauan dosis dan paparan laju radiasi, data inventarisasi terkait jumlah pesawat sinar-X dan ketersediaan alat APD, dokumentasi *form check-up* harian, penggantian komponen pesawat sinar-X, laporan hasil uji kesesuaian pesawat sinar-X, dan standar operasional prosedur. Dokumen-dokumen tersebut disimpan dengan rapi dalam lemari arsip ruangan petugas proteksi radiasi, diurutkan, dan direkap menjadi beberapa bagian berdasarkan jenis-jenis dokumen dan telah sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

#### 4. Simpulan dan Saran

Sistem manajemen keselamatan radiasi pada Radiodiagnostik di Instalasi Radiologi BLUD RS Ulin Banjarmasin sudah sesuai dengan standar berlaku. Bagi Radiografer diharapkan untuk lebih mengoptimalkan kembali penggunaan APD sesuai dengan peraturan yang berlaku dan ikut menghimbau pasien dan

keluarga pasien akan pentingnya keselamatan terhadap bahaya radiasi pengion.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada pihak Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Citra Intan Persada Banjarmasin dan BLUD RS Ulin Banjarmasin yang telah memberikan kontribusi, bimbingan, dan bantuan untuk keberlangsungan penelitian serta jurnal ini.

#### 6. Daftar Pustaka

- Anizar. (2009). Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta: Graham Ilmu.
- BAPETEN. (2011). Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional. Jakarta: Badan Pengawas Tenaga Nuklir.
- BATAN. (2008). Dasar - dasar Fisika Radiasi. Jakarta: Pusat Pendidikan dan Pelatihan Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- Duma, K., Husodo, A.H, Soebijanto, & Maurits, L.S. (2011). Modul menuju selamat sehat: inovasi penyuluhan kesehatan dan kesehatan kerja dalam pengendalian kelelahan kerja. <<https://jurnal.ugm.ac.id/jmpk/article/view/2572>> Diakses tanggal 15 Januari 2017.
- Mayerni, A.A. dan Abidin, Z. (2013). Dampak Radiasi terhadap Kesehatan Pekerja Radiasi di RSUD Arifin Achmad, RS Santa Maria, dan RS Awal Bros Pekanbaru. <<https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JIL/article/view/1499>> Diakses tanggal 15 Januari 2017.
- Sari, S. (2012). Pengembangan Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi Sinar-X di Unit Kerja Radiologi. <<http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20296960-S-Silvia%20Sari.pdf>> Diakses tanggal 15 Januari 2017.