

# OVERVIEW OF RADIATION SAFETY MANAGEMENT SYSTEM IN RADIOLOGY FACILITY OF PETALA BUMI REGIONAL GENERAL HOSPITAL

## GAMBARAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN RADIASI DI INSTALASI RADIOLOGI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH PETALA BUMI

Tengku Mohammad Yoshandi<sup>1)</sup>, Andre Saputra<sup>1)</sup>, Devi Purnamasari<sup>1)</sup>  
Universitas Awal Bros<sup>1)</sup>  
e- mail : [tm.yoshandi@gmail.com](mailto:tm.yoshandi@gmail.com)

### ABSTRACT

The radiation safety management system consists of seven components that must be implemented, namely radiation protection organization, radiation dose monitoring and radioactivity monitoring, radiation protection equipment, medical checks up, document archiving, quality assurance, and education and training. This study aims to determine whether or not the seven components have been fulfilled. The type of research conducted in this study is descriptive with a qualitative approach. The results show that the radiology facility of Petala Bumi Regional Hospital has fulfilled most of the components.

**Keywords:** Radiation Safety Management System, Protection Organization, Radiation Protection, Quality Assurance

Received: 18/04/2022

Accepted: 30/05/2022

### PENDAHULUAN

Nuklir merupakan segala hal yang berhubungan dengan menggunakan inti atau energi (atom) (Yoshandi, 2021). Tenaga nuklir merupakan tenaga dalam bentuk apapun yang dibebaskan dalam proses transformasi inti, termasuk tenaga yang berasal dari sumber radiasi pengion. Salah satu penggunaan teknologi nuklir ini dapat kita jumpai di rumah sakit, yang memanfaatkan radiasi sebagai Radiodiagnosis (Pemeriksaan) dan Radioterapi (Pengobatan). Instalasi radiologi masuk kedalam kriteria tempat kerja dengan berbagai potensi bahaya yang dapat menimbulkan dampak kesehatan seperti potensi bahaya radiasi, maka faktor keselamatan merupakan hal yang penting sehingga dapat memperkecil resiko kecelakaan akibat kerja di instalasi radiologi dan dampak radiasi terhadap pekerja radiasi, untuk mencegah hal tersebut dapat dilakukan

dengan menerapkan sistem manajemen keselamatan radiasi dimana keselamatan radiasi merupakan tindakan yang dilakukan untuk melindungi pasien, pekerja, dan anggota masyarakat dari bahaya radiasi (Dianasari & Koesyanto, 2017). Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Petala Bumi merupakan salah satu rumah sakit di Kota Pekanbaru yang juga mempunyai instalasi radiologi. Sehingga menjadikan Sistem Manajemen Keselamatan mengambil peranan penting guna mencegah dan meminimalisir bahaya radiasi, SMKRS diperlukan sebagai sistem manajemen untuk melindungi pekerja radiasi, karena radiasi tidak berbau, tidak tampak tetapi berbahaya bagi keselamatan dan kesehatan pekerja, apabila radiasi secara terus menerus mengenai pekerja maka dapat menyebabkan penyakit hingga kematian pada pekerja radiasi. Berdasarkan pasal 7, PP No.

63/2000. Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi (SMKR) yang harus di aplikasikan dalam pemanfaatan zat radioaktif atau sumber radiasi lainnya meliputi 7 komponen yaitu: (1) organisasi proteksi radiasi, (2) pemantauan dosis radiasi dan pemantauan radioaktivitas, (3) peralatan proteksi radiasi, (4) pemeriksaan kesehatan, (5) penyimpanan dokumen, (6) jaminan kualitas serta (7) pendidikan dan pelatihan. Tanggung jawab atas dilaksanakannya Sistem Manajemen Keselamatan Kerja Radiasi (SMKR) ini berada di pundak pengusaha instalasi sebagai pemegang izin.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa sistem manajemen keselamatan radiasi di Instalasi Radiologi RSUD Petala Bumi, Menurut Peraturan Pemerintah Indonesia Nomor 63 Tahun 2000 tentang keselamatan dan kesehatan terhadap pemanfaatan radiasi pengan menjelaskan bahwa Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi (SMKR) yang harus di aplikasikan dalam pemanfaatan zat radioaktif atau sumber radiasi lainnya memiliki 7 komponen yaitu meliputi :

### **Organisasi Proteksi Radiasi**

Proteksi radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat paparan radiasi (Peraturan Pemerintah, 2007). Proteksi radiasi atau keselamatan radiasi berguna untuk menciptakan kondisi agar dosis radiasi pengan yang mengenai manusia dan lingkungan hidup tidak melampaui batas yang ditentukan. Bertujuan membatasi peluang terjadinya akibat stokastik serta mencegah terjadinya akibat non stokastik (deterministic) serta meyakinkan bahwa pekerjaan atau kegiatan yang menggunakan zat radioaktif atau sumber radiasi yang dibenarkan. Untuk mencapai tujuan proteksi radiasi, yaitu terciptanya keselamatan dan kesehatan bagi pekerja, masyarakat dan lingkungan, maka ada falsafah baru dalam proteksi radiasi yang mengacu pada *International Commission for Radiation Protection (ICRP)* tersebut terdiri dari 3 asas

proteksi radiasi yaitu justifikasi, limitasi, dan optimasi.

### **Pemantauan Dosis Radiasi dan Pemantauan Radioaktivitas**

Pemantauan dosis radiasi adalah jumlah radiasi yang terdapat dalam medan radiasi atau jumlah yang terdapat dalam medan radiasi atau jumlah energi radiasi yang diserap atau diterima oleh materi. Untuk pekerja radiasi adalah dosis efektif sebesar 20 mSv/tahun rata-rata selama 5 tahun berturut-turut atau dosis efektif 50 mSv/tahun dalam sat tahun tertentu. Pemantauan dosis radiasi bagi pekerja dapat menggunakan TLD (TermoLuminescenceDosimeter).

Pemantauan dosis radiasi dilakukan setiap 3 bulan sekali dengan mengirimkan ke Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan, hasil laporan dari dosi tersebut nantinya jadi bahan evaluasi dan di dokumentasikan kurang lebih 30 tahun lamanya terhitung sejak pekerja telah memutuskan hubungan kerja. Untuk pemantauan dosis paparan radiasi menggunakan survey meter, alat ini dalam penggunaan pesawat sinar-X radiologi tidak di persyaratkan (Peraturan Pemerintah, 2007).

### **Peralatan Proteksi Radiasi**

- Apron/Celemek: yang setara dengan 0,2 mm (nol koma dua millimeter) Pb, atau 0,25 mm (nol koma dua puluh lima millimeter) Pb untuk penggunaan pesawat sinar-X radiologi diagnostik, dan 0,35 (nol koma tiga puluh lima millimeter) Pb, atau 0,5 mm (nol koma lima millimeter) Pb untuk pesawat sinar-X radiologi intervensional.
- Tabir radiasi/ shielding portable: tabir yang harus dilapisi dengan bahan yang setara dengan 1 mm (satu millimeter) Pb. Ukuran tabir adalah sebagai berikut: tinggi 2 m (dua meter), dal lebar 1 m (satu meter), yang dilengkapi dengan kaca intip Pb yang setara dengan 1 mm (satu millimeter) Pb, digunakan pada saat pekerja melakukan mobile X-ray diruangan intensive care.

- Kacamata Pb: terbuat dari timbal dengan daya serap setara dengan 1 mm Pb, yang digunakan untuk melindungi lensa mata
- sarung tangan Pb yang digunakan untuk fluros kopi harus memberikan kesetaraan atenuasi paling kurang 0,25 mm Pb pada 150 kVp (seratus limapuluh kilovoltage peak).
- Pelindung tiroid: yang terbuat dari karet timbal, terbuat dari bahan yang setara dengan 1 mm (satu millimeter) Pb, digunakan untuk melindungi daerah tiroid yang tidak tertutup body apron/celemek.
- Gonad apron: setara dengan 0,2 mm (nol koma dua millimeter) Pb, atau 0,25 mm (nol koma dua puluh lima millimeter) Pb, atau 0,25 mm (nol koma dua puluh lima millimeter) Pb untuk penggunaan pesawat sinar-X Radiologi Diagnostik, dan 0,35 mm (nol koma tiga puluh lima millimeter) Pb, atau 0,5 mm (nol koma lima millimeter) Pb untuk pesawat sinar-X Radiologi Intervensial.

### **Pemeriksaan Kesehatan**

Sesuai peraturan yang berlaku, maka pekerja radiasi harus diperiksa kesehatannya sebelum mulai bekerja, selama bekerja minimal setahun sekali, dan saat berhenti sebagai pekerja radiasi. Mengingat adanya kemungkinan pindahnya seorang pekerja radiasi ke instalasi lain, maka diperlukan suatu koordinasi pemeriksaan kesehatan pekerja radiasi bagi instalasi-instalasi yang menggunakan radiasi, sehingga data kesehatan sebelumnya bisa dipindahkan dengan cara yang mudah di tempat kerja yang baru. Data kesehatan tersebut sangat penting untuk memantau kesehatan pekerja radiasi, masalah asuransi maupun untuk menunjang penanganan medik pada kasus kecelakaan radiasi. (Peraturan Pemerintah, 2007). Pengawasan kesehatan terhadap pekerja radiasi harus didasarkan pada prinsip-prinsip pemeriksaan kesehatan pada umumnya. Pengawasan kesehatan meliputi pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja, pemeriksaan kesehatan berkala, pemeriksaan kesehatan pada waktu pemutusan kerja.

### **Penyimpanan Dokumen**

Penyimpanan dokumen merupakan dokumen yang meyakinkan hasil yang dicapai atau memberi bukti pelaksanaan kegiatan dalam pemanfaatan tenaga nuklir atau radiasi lainnya. Penyimpanan dokumen dilakukan dalam jangka waktu minimal tiga puluh tahun, terhitung sejak tanggal pemberhentian pekerja yang bersangkutan.

### **Jaminan Kualitas**

Pengusaha instalasi harus membuat program jaminan kualitas bagi instalasi yang mempunyai potensi dampak radiologi tinggi untuk kegiatan perencanaan, pembangunan, pengoperasian dan perawatan instalasi, serta pengolahan limbah radioaktif. (PP. RI No. 33 tahun 2007).

### **Pendidikan dan Pelatihan**

- Setiap pekerja radiasi harus memperoleh pendidikan dan pelatihan tentang keselamatan dan kesehatan kerja.
- Pengusaha instalasi bertanggung jawab atas pelaksanaan pendidikan dan pelatihan.

### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subyek dari penelitian ini adalah :

- 1 Orang Kepala Ruangan Di Instalasi Radiologi RSUD Petala Bumi.
- 1 Orang Petugas Proteksi Radiasi di Di Instalasi Radiologi RSUD Petala Bumi.
- 2 Orang Staff atau Petugas Radiasi Di Instalasi Radiologi RSUD Petala Bumi.

Obyek pada penelitian ini adalah Tujuh (7) komponen dari sistem manajemen keselamatan radiasi di Instalasi Radiologi RSUD Petala Bumi. Lokasi pada penelitian ini dilakukan di RSUD Petala Bumi dengan waktu 1 Bulan. Instrumen penelitiannya yaitu lembar observasi, pedoman wawancara, kamera atau handphne dan alat tulis. Analisa data yang digunakan yaitu transkrip data dengan cara memindahkan data ke bentuk

tertulis dari rekaman kamera atau handphone yang digunakan pada saat wawancara.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan melalui wawancara berhasil menggambarkan Sebagian besar dari SMK R di RSUD Petala Bumi Provinsi Riau. Data yang didapatkan kemudian diolah menggunakan triangulasi data dari 3 perspektif informan tentang SMK R di Rumah Sakit Tersebut.

Instalasi Radiologi RSUD Petala Bumi dalam menyelenggarakan proteksi radiasi telah membentuk Organisasi Proteksi. Berdasarkan PP RI no 33 tahun 2007, bahwa organisasi proteksi radiasi harus memiliki unsur pengusaha instalasi, petugas proteksi radiasi, dan petugas radiasi yang telah dipenuhi oleh lahan penelitian. Namun, tidak Surat Keputusan (SK) dari Pengusaha Instalasi terkait Organisasi Proteksi. dapat dikatakan bahwa organisasi proteksi radiasi di instalasi radiologi RSUD petala bumi sesuai dengan PP RI No. 63 Tahun 2000 yang diatur dalam Pasal 8 yang berbunyi bahwa pengusaha instalasi harus memiliki organisasi proteksi radiasi.

Peralatan pemantauan dosis perorangan pada tempat penelitian Thermoluminescence Dosimeter (TLD). Pencacatan Dosis dilakukan per 3 (tiga) bulan dan dikirimkan kepada Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan (BPFK) Medan. Tiap pekerja memiliki 3 (tiga) buah TLD agar saat melakukan pengiriman TLD kepada pihak BPFK Medan, pekerja radiasi masih dapat menggunakan TLD yang lain untuk pemantauan dosisnya. Hal ini sudah sesuai dengan PP RI No.63 Tahun 2000 Pasal 10 ayat 1 yang berbunyi pengusaha instalasi harus mewajibkan setiap pekerja radiasi untuk memakai peralatan pemantau dosis perorangan, sesuai dengan jenis instalasi dan sumber radiasi yang digunakan. Alat pemantau dosis perorangan wajib dimiliki oleh petugas yang bekerja di medan radiasi agar kita dapat mengetahui seberapa banyak radiasi yang diterima petugas selama bekerja di medan radiasi.

Untuk melindungi pekerja radiasi dari bahaya radiasi, maka instalasi radiologi harus memiliki Alat Pelindung Diri (APD) radiasi. Berdasarkan PERKA BAPETEN no 4 tahun 2020 bahwa instalasi radiologi minimal harus memiliki beberapa APD sebagai Langkah perlindungan diri pekerja radiasi. Tempat Penelitian telah menyediakan APD radiasi yang yang sudah lengkap sesuai dengan PERKA BAPETEN diantaranya yaitu: lead apron; shield gonad; thyroid shield; tabir pelindung radiasi; dan kacamata Pb.

Pemantauan Kesehatan berdasarkan dari PP no 33 tahun 2007 bahwa setiap pekerja wajib mendapatkan pemeriksaan kesehatan di awal dan di akhir masa pekerjaannya. Pada tempat penelitian ini telah melakukan pemeriksaan kesehatan di masa awal bekerja untuk setiap tenaga kerja, bahkan pemantauan kesehatan juga dilakukan dalam waktu yang berkala. Namun, pada masa akhir pekerjaan, pekerja tidak diharuskan untuk melakukan pemeriksaan kesehatan. tidak sepenuhnya terpenuhi karena sebagian responden ada yang menjawab bahwa tidak ada dilakukannya pemeriksaan kesehatan di awal masa kerja, secara berkala dan di akhir masa kerja, ini bertentangan dengan PP RI No. 63 Tahun 2000 Pemeriksaan kesehatan wajib terpenuhi seperti dikatakan dalam undang-undang di atas. Pemeriksaan kesehatan di awal, berkala, dan di akhir masa kerja ketiganya sama-sama penting, di awal untuk mengetahui seberapa sehat fisik pekerja untuk bekerja di tempat yang mempunyai resiko tinggi, tetapi itu tidak untuk ditempat yang beresiko tinggi saja, dimanapun kita instansi manapun sekarang wajib melakukan pemeriksaan fisik di awal masa kerja, guna mengetahui bagaimana kondisi kesehatan pekerja, untuk pemeriksaan berkala juga perlu dilakukan minimal satu tahun sekali guna mengetahui bagaimana perkembangan kesehatan pekerja. di akhir masa kerja juga penting dilakukan guna mengetahui bagaimana kondisi pekerja sebelum memutuskan hubungan kerja.

Penyimpanan dokumen kartu kesehatan hasil catatan dosis pemantauan tidak tersimpan dari awal berdirinya rumah sakit dengan alasan-alasan tertentu. Salah satu

alasan adalah pada masa-masa awal karena masih sedikitnya jumlah pasien, namun di tahun berikutnya barulah dilakukan pemantauan dosis daerah kerja. Kartu kesehatan kerja juga tidak tersedia di tempat penelitian, tetapi telah disimpan dalam bentuk rekaman file. Seharusnya dokumen penyimpanan pantauan daerah kerja disimpan dari awal berdirinya instalasi.

Catatan dosis dari pekerja tidak diinformasikan kepada pekerja bersangkutan. Namun, jika terdapat kelebihan jumlah dosis radiasi maka pekerja akan dipanggil dan dilakukan Standar Operational Procedure (SOP) terkait kelebihan dosis radiasi pekerja. Dari awal berdirinya rumah sakit hingga penelitian ini dilakukan, belum pernah ada pekerja yang mempunyai dosis yang berlebih.

Hal sesuai dengan PP RI No. 63 Tahun 2000 pasal 12 ayat (3) setiap pekerja radiasi berhak mengetahui catatan dosis selama bekerja. Catatan dosis yang diterima pekerja seharusnya diberitahukan kepada pekerja yang bersangkutan, ini juga berguna apabila pekerja menerima paparan radiasi yang berlebih maka pekerja akan menjaga kesehatannya, dan lebih memperhatikan aspek proteksi radiasi kedepannya.

Evaluasi kesehatan di tempat penelitian dilakukan berupa Medical Check-Up (MCU) berupa pemeriksaan umum dengan pengujian terhadap thorax, darah, dan urin. Apabila ada pekerja yang telah berumur di atas 40 tahun maka pemeriksaan rekam jantung dilakukan.

Dokumen catatan dosis juga disimpan dalam bentuk hard-file. Hal ini sesuai dengan PP RI No. 63 Tahun 2000 Pasal 11 Ayat (2).

Penjaminan mutu dalam bentuk penjaminan mutu alat di ruangan instalasi radiologi di tempat penelitian dilakukan secara rutin dengan dilakukannya kalibrasi dari pihak terkait. sesuai dengan PP RI No. 63 Tahun 2000 Pasal 26 ayat (1) yang berbunyi pengusaha instalasi harus membuat program jaminan kualitas bagi instalasi yang mempunyai potensi dampak radiologi tinggi untuk kegiatan perencanaan, pembangunan, pengoperasian, dan perawatan instalasi, serta pengelolaan limbah radioaktif.

Pendidikan dan pelatihan terhadap keselamatan kerja juga sudah dilakukan

kepada pekerja melalui PPR yang bertanggung jawab atas terlaksananya Program Proteksi Radiasi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit dilakukannya penelitian.

## KESIMPULAN

Setelah dilakukan wawancara dan pengumpulan data yang lain, maka dapat disimpulkan bahwa sudah banyak aspek standar SMK3 Radiasi di Instalasi Radiologi RSUD Petala Bumi Provinsi Riau telah memenuhi semua standar yang berlaku. Dalam aspek pemeriksaan kesehatan sebaiknya pekerja yang sudah mengalami putus hubungan kerja dapat melakukan pemeriksaan kesehatan untuk melindungi pekerja dan instansi pemberi kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angella, S. (2019). Optimalisasi Informasi Citra dengan Teknik Denoising Nonlocal Mean Filter pada Citra MRI Sekuan T2WI TSE Penerapan Paralel Imaging Sense Potongan Axial. Program Studi Magister Terapan Imaging Diagnostik: Semarang.
- BAPETEN, 2020. Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir No.4 Tahun 2020, Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar- X Radiologi Diagnostik dan Intervensional. Badan Pengawas Tenaga Nuklir: Jakarta.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2020. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor. 3 Tahun 2020, Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit. Jakarta.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2015. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor. 54 Tahun 2015, Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan. Jakarta.
- OHSAS 18001:2007 Occupational Health and Safety Management Systems

- Requirements. UK:BSI. Diakses 16 maret 2016
- Keselamatan dan Kesehatan Terhadap Pemanfaatan Radiasi Pengion
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.29 Tahun 2008 Tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, BAPETEN. Jakarta, 2008.
- Ridley, J. 2011. Iktisar Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Erlangga: Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.50 Tahun 2012, Tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: Sekretariat Negara RI; 2012.
- Ristiono, B & Azkha, N. (2010). Regulasi dan Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Rumah Sakit di Provinsi Sumatra Barat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 4 (1)
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 33 Tahun 2007, tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, BAPETEN, Jakarta.
- Wahyuni, F.I. (2018). Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) (Studi Kasus pada Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Dr. Achmad Mochtar Bukittinggi). *Rang Teknik Journal* 1 (1).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.63 tahun 2000 tentang
- Yoshandi, T.M., Hamdani, H.E., Annisa. (2021). Material Analysis of Lead Aprons Using Radiography Non-Destructive Testing. *Journal of Renewable Energy and Mechanics* 4 (2).