



Analysis of the Implementation of Radiation Safety Management at Bendan Regional General Hospital Pekalongan

Nurul Firdausi Nuzula, Misgerina Ayu Triwibowo and
Khoirul Akhadin

EasyChair preprints are intended for rapid
dissemination of research results and are
integrated with the rest of EasyChair.

July 25, 2023

Analisis Implementasi Manajemen Keselamatan Radiasi Rumah Sakit Umum Daerah Bendan Kota Pekalongan

Nurul Firdausi Nuzula¹, Misgerina Ayu Triwibowo¹, Khoirul Akhadin²

¹*Instalasi Pemeliharaan Sarana Prasarana Rumah Sakit Fasilitas Medik, RSUD Bendan, Pekalongan*

²*Instalasi Radiologi, RSUD Bendan, Pekalongan*

Korespondensi penulis:

nurulfuzula@gmail.com

misgerinawibowo@gmail.com

id1779@yahoo.com

Abstrak

Layanan Radiologi menggunakan radiasi pengion dapat menimbulkan efek radiasi sehingga dimasukkan dalam kategori *High Risk* pada sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja Rumah Sakit (K3 RS). Untuk Meningkatkan keselamatan dan keamanan Instalasi yang menggunakan radiasi pengion di RSUD Bendan, maka dilakukan analisis Implementasi Manajemen Radiasi Rumah Sakit Umum Daerah Bendan. Dalam tulisan ini dipaparkan kegiatan apa saja yang telah dilakukan untuk meningkatkan keselamatan terhadap radiasi yang disesuaikan dengan peraturan yang berlaku. Metode yang digunakan yaitu dengan Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan cara observasi dan mengumpulkan data pendukung. Manajemen keselamatan Radiasi RSUD Bendan dilakukan Oleh Petugas Radiasi Khususnya Petugas Proteksi Radiasi (PPR) dan K3 RS. PPR melakukan kegiatan berupa pendataan Pesawat Sinar-X dan Sumber daya manusia, Pemantauan Dosis Radiasi Petugas, Inventarisasi ketersediaan Peralatan Keselamatan radiasi Radiologi diagnostik dan intervensional dan pembuatan dokumen Keselamatan, Pemantauan Dosis Radiasi Pasien dan Pemantapan Mutu Internal Radiodiagnostik. Sedangkan tim K3 RS melakukan pemantauan kesehatan petugas Radiasi. Kegiatan-Kegiatan tersebut dilakukan secara berkala. Kegiatan-kegiatan tersebut dianalisa sesuai peraturan yang berlaku. Implementasi Manajemen Keselamatan radiasi RSUD Bendan diharapkan dapat meningkatkan Keselamatan dan Keamanan Radiodiagnostik dan Intervensial RSUD Bendan.

Kata Kunci: Keselamatan Radiasi, Proteksi Radiasi, Petugas Radiasi

Abstract

Radiodiagnostic services using ionizing radiation can cause radiation effects. They are included in the High Risk category in the Hospital Occupational Health and Safety system. To improve the safety and security of installations that use ionizing radiation at Bendan Regional General Hospital, an analysis of the Implementation of Radiation Management at Bendan Regional General Hospital is carried out. This paper describes what activities have been carried out to improve radiation safety in accordance with applicable regulations. The method used is to collect research data by observing and collecting supporting data. Radiation safety management at Bendan Regional General Hospital is carried out by Radiation Officers, especially Radiation Protection Officers and Hospital Occupational Health and Safety system. Radiation Protection Officers was organized X-ray modality and human resources, monitoring radiation doses for officers, inventorying the availability of diagnostic and interventional radiology radiation safety equipment, preparing safety documents, Monitoring of Patient Radiation Dose and Internal Quality Assurance of radiodiagnosics. Meanwhile, the Hospital Occupational Health and Safety system team at the hospital monitored the health of radiation workers. These activities are carried out periodically. These activities are analyzed in accordance with applicable regulations. The implementation of Radiology Safety Management at Bendan Hospital is expected to improve the safety and security of Radiodiagnostic and Interventional at Bendan Regional General Hospital.

Keywords: Radiation safety, Radiation Protection, Radiation Officer

Pendahuluan

Pelayanan Radiologi Klinik adalah pelayanan medik yang menggunakan semua modalitas yang menggunakan sumber radiasi pengion dan non pengion untuk diagnosis dan/atau terapi dengan panduan *imejing*[1]. Pemanfaatan sumber Radiasi Pengion atau penggunaan sinar-X dapat memberi manfaat dalam diagnosa namun juga menimbulkan gangguan kesehatan bagi pekerja radiasi maupun masyarakat sekitar. Berbagai dampak dapat terjadi jika tubuh terpapar radiasi menurut studi intensif yang dilakukan para ahli biologi radiasi (radiobiologi), ternyata radiasi dapat menimbulkan kerusakan somatik sel-sel jaringan tubuh dan kerusakan genetik mutasi sel-sel reproduksi. Sinar Radiasi dapat memberikan efek stokastik dimana efek stokastik akan timbul setelah melalui masa tenang yang lama, tidak mengenal dosis ambang, kearahannya tidak tergantung pada dosis radiasi dan tidak ada penyembuhan spontan misalnya kanker dan leukimia. Radiasi merupakan potensi bahaya yang besar karena sinar radiasi tidak tampak, tidak berbau dan tidak terasa namun efeknya sangat besar terhadap tubuh [2]. Penelitian Suwarda (1997) di BATAN, membuktikan bahwa terjadinya penurunan limfosit sebesar 17% pada pekerja radiasi yang menggunakan sumber radiasi dan 5% pada pekerja yang tidak menggunakan sumber radiasi[3].

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2007 tentang keselamatan radiasi pengion dan keamanan sumber radioaktif, mengatur keselamatan radiasi terhadap pekerja, masyarakat, dan lingkungan hidup, keamanan sumber radioaktif dan inspeksi dalam pemanfaatan tenaga nuklir. Sedangkan yang bertanggungjawab atas keselamatan radiasi tersebut adalah pemegang izin dan pihak lain yang terkait dengan pelaksanaan pemanfaatan tenaga nuklir. Adapun tujuan dari peraturan tersebut adalah untuk menjamin keselamatan keamanan, ketentraman dan kesehatan para pekerja dan anggota masyarakat serta perlindungan terhadap lingkungan hidup[4]. Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2020 tentang keselamatan radiasi dalam penggunaan pesawat sinar-X radiologi diagnostik dan intervensional, bahwa keselamatan radiasi pengion di bidang medik merupakan tindakan yang dilakukan untuk melindungi pasien, pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup dari bahaya Radiasi. Ketentuan tersebut tidak menghendaki sifat kuratif atau korektif atas kecelakaan kerja, melainkan kecelakaan kerja harus dicegah jangan sampai terjadi dan lingkungan kerja harus memenuhi syarat-syarat kesehatan dengan jelas melindungi pekerja radiasi[5].

Keselamatan mengambil peranan penting guna mencegah dan meminimalisasi bahaya radiasi. Sistem manajemen keselamatan radiasi bagi pekerja radiasi karena radiasi tidak berbau, tidak tampak tetapi berbahaya bagi keselamatan dan kesehatan pekerja, jika radiasi secara terus menerus mengenai pekerja maka dapat menyebabkan penyakit hingga kematian pada pekerja radiasi. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui gambaran sistem manajemen keselamatan radiasi bagi para pekerja terhadap resiko bahaya radiasi yang diterima. Karena merupakan suatu usaha untuk mengurangi atau meminimalisasi sekecil mungkin paparan radiasi yang diterima, serta merupakan upaya dalam rangka meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja, serta kesejahteraan pekerja radiasi. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan instrumen yang memproteksi pekerja, perusahaan, lingkungan hidup, dan masyarakat sekitar dari bahaya akibat kecelakaan kerja. Perlindungan tersebut dalam suatu sistem K3 di tempat kerja dengan melibatkan unsur manajemen, tenaga kerja, kondisi dan lingkungan kerja yang terintegrasi untuk mencegah dan mengurangi Kecelakaan Akibat Kerja (KAK) dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) sehingga dapat terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif. Maka, dilaksanakanlah suatu sistem yang merupakan hak asasi yang wajib dipenuhi oleh Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan instrumen yang memproteksi pekerja, perusahaan, lingkungan hidup, dan masyarakat sekitar dari bahaya akibat kecelakaan kerja. Perlindungan tersebut merupakan hak asasi yang wajib dipenuhi oleh perusahaan. K3 bertujuan mencegah, mengurangi, bahkan menihilkan risiko kecelakaan kerja (*zero accident*)[6].

Petugas Radiasi dan Tim K3 RSUD Bendan bertanggung jawab dalam Manajemen Keselamatan Radiasi di lingkungan RSUD Bendan. Layanan yang berbasis radiasi pengion dikategorikan sebagai layanan yang beresiko tinggi. Berdasarkan latar belakang yang ada penulis mengadakan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui implementasi sistem manajemen keselamatan radiasi sinar-X di RSUD Bendan Pekalongan.

Metode/Metodologi atau Landasan Teori/Pokok Bahasan

Metode yang digunakan yaitu pengkajian secara observasi dan analisis data. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi pada kegiatan petugas radiasi dan pengumpulan dokumen pendukung berupa lembar kerja ataupun laporan pekerjaan petugas. Data tersebut di analisis dan dirangkum. Hasil analisis tersebut disesuaikan dengan peraturan yang berlaku. Adapun rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh Petugas Radiasi RSUD Bendan antara lain:

1. Pendataan Pesawat Sinar-X dan Sumber daya manusia

Tabel 1. Data Pesawat

No	Nama Pesawat	Tipe	No. Seri	kV-mA
1	BMI Biomedical (Toshiba)	E7239	8M0653	125 kV/500 mA
2	GMM (Tabung IAE)	RTMn90 HS	40 P 054	125 kV/600 mA
3	Genoray (Canon)	D054SB	0C02678	90 kV/144 mAs
4	Megalix CAT PLUS 125/20/40/80	10144179	632341672	125 kV/1000mA
5	IMD (IAE)	X22	13K845	125 kV/425 mA
6	Mobilett XP Eco (Siemens)	01158815	555376	125 kV/393 mA

Sesuai data izin pemanfaatan RSUD Bendan Memiliki 15 pekerja radiasi yang terdiri dari 1 orang dokter spesialis radiologi, 1 orang dokter spesialis jantung, 9 orang radiografer, 1 orang Fisikawan medis dan 3 orang perawat. Pekerja Radiasi tersebut yang mempunyai SIB PPR Radiasi Medik berjumlah 4 Orang.

Petugas yang diperbolehkan mengoperasikan Sumber Radiasi Pengion adalah yang tercantum dalam Rekomendasi atau Izin dan memiliki kualifikasi sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Adapun persyaratan petugas pelayanan klinik radiasi madya jumlah dokter spesialis 2 orang, radiografer 2 orang tiap alat, perawat 1 orang dan fisikawan Medis 1 orang [1].

2. Pemantauan Dosis Radiasi Pekerja

Nilai Batas Dosis untuk Pekerja Radiasi menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 4 tahun 2020 yaitu Dosis Efektif rata-rata sebesar 20 mSv (duapuluh milisievert) per tahun dalam periode 5 (lima) tahun, sehingga Dosis yang terakumulasi dalam 5 (lima) tahun tidak boleh melebihi 100 mSv (seratus milisievert)[5].

Pemantauan dosis radiasi pekerja didapat dari hasil pembacaan TLD yang dilakukan 3 bulan sekali. Data hasil pembacaan TLD direkapitulasi menggunakan kartu dosis untuk setiap petugas. Adapun hasil pembacaan dosis pekerja radiasi di RSUD Bendan dalam 5 tahun terakhir dijadikan sebagai acuan untuk menentukan *Dose Constraint* RSUD Bendan. RSUD bendan menetapkan nilai Pembatas Dosis (*Dose Constraint*) sebesar 8 % dari NBD Petugas (20 mSv/ tahun) atau sebesar 1,6 mSv per tahun.

3. Inventarisasi ketersediaan Peralatan Keselamatan radiasi

Radiologi diagnostik dan intervensional Untuk memastikan proteksi pasien, pekerja dan masyarakat terpenuhi, RSUD Bendan Kota Pekalongan menyediakan perlengkapan proteksi. Petugas Proteksi Radiasi akan memastikan bahwa perlengkapan ini berfungsi baik dan digunakan sebagaimana mestinya. Saat ini RSUD Bendan Kota Pekalongan memiliki perlengkapan proteksi sebagai berikut:

Tabel 2. Alat perlengkapan proteksi radiasi

Nama Peralatan	Jumlah	Kondisi
TLD	11 Buah	Baik
OSL	10 Buah	Baik
Survey Meter	1 Buah	Baik
Apron	14 Buah	Baik
Tabir radiasi mobile	4 (Ukuran: 180x60x5 cm)	Baik
Sarung tangan	3 Pasang	Baik
Dosimeter saku	3 Buah	2 Baik, 1 Rusak (dalam proses pengajuan)
Pelindung tiroid	9 Buah	Baik
Pelindung Gonad	5 Buah	Baik
Kacamata Pb	9 Buah	Baik

4. Penyusunan Dokumen Keselamatan dan Keamanan Sumber Radiasi Pengion

Laporan dibuat kepada bagian keamanan rumah sakit sekurang-kurangnya sekali setahun dan bila ada kejadian. Rekaman dan laporan untuk BAPETEN dibuat untuk kondisi keadaan operasi Normal dan keadaan darurat. Manajemen RSUD Bendan Kota Pekalongan mengendalikan dan mencantumkan rekaman terkait program proteksi dan keselamatan radiasi dan menjamin semua rekaman lengkap, mudah dibaca, mudah diidentifikasi dan tersedia saat akan digunakan.

Rekaman terkait program proteksi yang kami pelihara, antara lain:

- a. Prosedur Operasi Standar (SOP) Pesawat sinar-X yang dilengkapi dengan faktor Eksposi
- b. Dokumen Program Proteksi dan Keselamatan Radiasi
- c. Sertifikat kalibrasi Surveymeter dan Dosimeter saku pembacaan langsung
- d. Logbook perbaikan dan perawatan
- e. Laporan Hasil Uji Kesesuaian Pesawat sinar-X (Radiologi diagnostik)
- f. Logbook catatan pasien (Radiologi Diagnostik)
- g. Dokumen Pemantauan Mutu Internal Radiodiagnostik

Dokumen-dokumen tersebut juga dilaporkan ke BAPETEN melalui Laporan Verifikasi Keselamatan Fasilitas (LVKF) tahunan melalui akun Balis-Infara.

5. Pemantauan kesehatan petugas Radiasi

Pemantauan Kesehatan Petugas Radiasi dilakukan secara rutin setiap satu tahun sekali. Pemeriksaan ini diselenggarakan oleh Tim K3 RS RSUD Bendan. Pemeriksaan yang dilakukan diantaranya pemeriksaan laboratorium darah, kimia klinik, urin lengkap dan fisik. Pemeriksaan yang utama adalah pemeriksaan darah dan urin, untuk pemeriksaan darah, uji darah meliputi hemoglobin, hitung sel darah merah, hitung sel darah putih, hitung diferensial dan hitung trombosit. Adanya ketidak normalan atau jumlah berlebih dari sel darah muda (immature) harus dicatat. Leukemia mungkin diawali dengan anemia, neutropenia dan trombositopenia. Harus dicatat juga hitung sel darah sangat bervariasi baik oleh kondisi fisiologis, adanya penyakit atau proses di dalam laboratorium.

6. Pemantauan Dosis Radiasi Pasien

Pasien yang melakukan pemeriksaan radiologi menerima paparan medik yaitu paparan yang diterima oleh pasien sebagai bagian dari diagnosis atau pengobatan, dan oleh orang lain terhadap pasien berupa justifikasi dan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi[5]. Salah satu upaya dalam penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi pada paparan medik dapat dicapai melalui penggunaan Tingkat Panduan Diagnostik atau *Diagnostic Reference Level (DRL)*[7].

Pemantauan Dosis Pasien dilakukan dengan cara pengisian Logbook catatan pasien oleh radiografer. Data logbook yang dicatat meliputi Nama, nomor Rekam Medis Pasien, Usia, Jenis kelamin, jenis Pemeriksaan, Posisi, FFD, faktor Eksposi dan jumlah pengulangan. Data tersebut diolah Oleh Fisikawan Medis dan dilaporkan melalui SiIntan Bapeten sehingga dapat diketahui ESAK dan INAKnya. ESAK = Entrance Surface Air Kerma, kerma udara dengan hamburan balik. Nilai ESAK diperoleh dengan mempertimbangkan faktor hamburan balik sebesar 1,35; dan INAK = Incident Air Kerma, kerma udara tanpa hamburan balik.

7. Pemantapan Mutu Internal Radiodiagnostik

Sesuai dengan KMK 1250/2009 tentang Pedoman Kendali Mutu Peralatan diagnostik dan PMK 24/2020 tentang pelayanan Radiologi klinik pasal 27 pelaksanaan Program PMI dan PME harus dilakukan secara Kontinyu dan patuh. Beberapa pengujian antara lain

- a. Uji Kesamaan Berkas Cahaya Kolimator setiap Bulan
- b. Uji Penjejukan Ketebalan pasien dan kilovoltage, koreksi cepat
- c. Uji Sensitivitas film setiap penggunaan film baru
- d. Uji Kebocoran Kaset setiap tahun
- e. Uji Alat Pelindung Diri(APD) terhadap radiasi
- f. Uji Kebocoran kamar gelap setiap hari
- g. Prosedur penggantian Larutan
- h. Uji Kolimasi Lampu Kolimator setiap 6 bulan, mengecek kebocoran sinar
- i. Uji Kebocoran tabung Rumah X-ray 1x/tahun
- j. Uji Kesesuaian 2x/2 tahun
- k. Uji Waktu Exposi 1x/2tahun
- l. Uji Output Radiasi 1 x /2 tahun

Pengujian tersebut disesuaikan dengan ketersediaan alat yang dimiliki oleh RSUD bendan. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu pengujian Kesamaan Berkas Cahaya Kolimator, Uji pemproses film thermal, Uji Alat Pelindung Diri(APD) terhadap radiasi, Uji Kolimasi Lampu Kolimator dan Uji Kebocoran tabung Rumah X-ray.

Hasil dan Pembahasan

1. Pendataan Pesawat Sinar-X dan Sumber daya manusia. RSUD Bendan Memiliki 6 Pesawat Sinar-X yang beroperasi. Namun beban kerja tiap pesawat di RSUD Bendan Berbeda. Pesawat yang sering digunakan adalah Pesawat sinar-X terpasang tetap di Ruang Rontgent 1 dengan rata-rata jumlah pemeriksaan sehari 30 pasien, Pesawat Panoramic dengan rata-rata pemeriksaan 5 pasien perhari, Pesawat fluoroskopi jarang digunakan beban kerja 2 pasien pertahun dan lebih sering digunakan mode x-ray konvensional. Pesawat mobile X-ray IGD rata-rata pasien 5 pasien perhari. Pesawat Cathlab rata-rata 10 pasien perbulan. Pesawat mobile ICU rata-rata 5 pasien perbulan. Dari frekuensi pemakaian tersebut RSUD bendan melakukan perencanaan kebutuhan SDM Kesehatan Berdasarkan Metode Analisis Beban Kerja Kesehatan (ABK Kes). Langkah yang ditempuh yaitu dengan Menetapkan Fasyankes dan Jenis SDM, Menetapkan Waktu Kerja Tersedia (WKT), Menetapkan Komponen Beban Kerja dan Norma Waktu, Menghitung Standar Beban Kerja (SBK), Menghitung Standar Tugas Penunjang (STP) dan Menghitung Kebutuhan SDM Kesehatan. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh jumlah

SDM radiografer 9 orang[8]. Jumlah minimal radiografer adalah 2 orang untuk setiap alat. Dari jumlah yang syaratkan oleh BAPETEN memang belum memenuhi, akan tetapi pertimbangannya karena beban kerja alat yang berbeda, ada beberapa pesawat yang tidak digunakan setiap hari.

2. Pemantauan Dosis Radiasi Petugas. hasil pemantauan dosis petugas direkapitulasi pada kartu dosis tiap personil. Pekerja Radiasi RSUD Bendan menggunakan thermo luminescence dosimeter (TLD) badge dan *Optically Stimulated Luminescence* (OSL) sebagai alat pemantau dosis perorangan. Pembacaan dosis dilakukan tiap 3 bulan sekali. Hasil pembacaan direkap dalam kartu dosis tiap personil. Adapun nilai rata-rata akumulasi dosis personil pekerja radiasi RSUD Bendan yang tertinggi yaitu 1,2 mSv. Nilai tersebut masih aman. Batas aman yang ditentukan adalah 20 mSv/tahun. Sedangkan RSUD bendan menentukan nilai *dose constrain* sebesar 8% dari NBD. Nilai rata-rata dosis personil masih dibawah nilai *dose constrain* yang ditentukan RSUD Bendan.
3. Inventarisasi ketersediaan Peralatan Keselamatan radiasi Radiologi diagnostik dan intervensional. Peralatan Keselamatan Radiasi radiologi terdata jumlah dan lokasi penyimpanannya. Secara rutin dilakukan pemeliharaan untuk memastikan kondisinya aman untuk digunakan. Pemeliharaan yang dilakukan termasuk dalam uji APD baik secara visual ataupun dengan uji penyinaran.
4. Pembuatan dokumen Keselamatan. Dokumen keselamatan selalu diperbaharui sesuai dengan ketentuan. SPO diperbaharui tiap 3 tahun sekali. Dokumen proteksi dan sertifikat kalibrasi diperbaharui tiap tahun dan dokumen lain diperbaharui sesuai ketentuan yaitu bulanan, mingguan dan harian.
5. Pemantauan kesehatan petugas Radiasi. Pemantauan kesehatan petugas radiasi dilakukan paling tidak 1 tahun sekali dengan melakukan *Medical Check up*. Hasil pemantauan Kesehatan petugas Radiasi oleh tim K3 RSUD Bendan menunjukkan bahwa semua petugas radiasi masih bisa melaksanakan tugas sebagai petugas Radiasi di RSUD Bendan.
6. Pemantauan Dosis Radiasi Pasien. Kegiatan dosimetri ini dilakukan dengan cara mengolah data logbook penyinaran yang diisi oleh radiografer dan melengkapi data pasien melalui PACS. Data yang telah diolah akan dilaporkan melalui portal Siintan BAPETEN. Hasil pemantauan dosis pasien yang telah dilaporkan pada Siintan BAPETEN. Hasil pelaporan masih ada beberapa yang melebihi DRL Nasional sehingga masih dilakukan reuiu untuk optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi bagi pasien.
7. Pemantapan Mutu Internal Radiodiagnostik. Kegiatan Pemantapan Mutu Internal Radiodiagnostik yang dapat dilakukan di RSUD Bendan yaitu:
 - a. Uji Kesamaan Berkas Cahaya Kolimator setiap Bulan. Uji dilakukan dengan menggunakan phantom buatan sendiri dari akrilik. Hasil uji menunjukkan masih memenuhi standar uji yaitu Selisih lapangan kolimasi lebih kecil dari 3% FFD. Sedangkan ketegaklurusan Berkas masih dibawah 3° .
 - b. Uji Alat Pelindung diri (APD) Frekuensi Uji setahun sekali. Hasil Uji alat pelindung diri masih laik digunakan.
 - c. Uji Kolimasi Lampu Kolimator setiap bulan, mengecek kebocoran sinar. Uji Kolimasi menggunakan Software Luxmeter dan nilai kolimasi diatas 100 Lux dan masih masuk standar.
 - d. Uji Kebocoran tabung Rumah X-ray dilakukan setahun sekali. Dan nilai pada jarak satu meter dibawah 1 mGy.

Untuk Uji yang berkaitan dengan pemrosesan film dilakukan uji pemrosesan film thermal saja yaitu geometri test, density tes dan spatial resolution test. Modalitas yang digunakan adalah pemrosesan film CR dan DR sehingga tidak diperlukan uji kamar gelap dan penggantian larutan. Uji pemrosesan film termal dilakukan mingguan dan bulanan.

Untuk Uji Penjejukan Ketebalan pasien dan kilovoltage, Uji Kesesuaian, Uji Waktu Expositi dan Uji Output Radiasi belum dapat dilaksanakan karena keterbatasan alat Uji. Selain Uji tersebut dilakukan pula uji paparan radiasi tiap ruang pemeriksaan setiap 6 bulan sekali kemudian melakukan tindak lanjut bila terjadi kebocoran.

Kesimpulan

RSUD Bendan telah berupaya melaksanakan Manajemen Keselamatan Radiasi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Hal-hal yang belum memenuhi ketentuan menjadi bahan revidi dan evaluasi untuk ditindaklanjuti demi meningkatkan Keselamatan radiasi di RSUD Bendan Pekalongan.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020) *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2020 tentang Pelayanan Radiologi Klinik*, KEMENKES, Jakarta.
- [2] Wiharto, Kunto(2001) *Efek Radiasi pada Sistem Biologi*, BAPETEN, Jakarta.
- [3] Hiswara,Eri (2009) *Tinjauan Umum Prinsip Keselamatan Radiasi*, Jakarta
- [4] Pemerintah RI (2007) *Peraturan Pemerintah RI No. 33 tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Kemanan Sumber Radioaktif*. Jakarta; 2007.
- [5] PERKA BAPETEN (2020) *Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2020 tentang keselamatan radiasi dalam penggunaan pesawat sinar-X radiologi diagnostik dan intervensional*, BAPETEN, Jakarta.
- [6] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2016) *Peraturan Menteri Kesehatan no 66 tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Rumah Sakit*, KEMENKES, Jakarta.
- [7] PERKA BAPETEN (2020) *Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang*
- [8] Pardjono dan tim Pusrengun SDM Kesehatan Badan PPSDM Kesehatan RI (2018) *BUKU MANUAL 1 Perencanaan Kebutuhan SDM Kesehatan Berdasarkan Metode Analisis Beban Kerja Kesehatan (ABK Kes)*, KEMENKES, Jakarta.