



PROSIDING KONFERENSI NASIONAL PENGABDIAN DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT (KNPPM)

Direktorat Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Gadjah Mada

ISSN : 3031-304X (Print)

PERAN UNIVERSITAS GADJAH MADA DALAM MENINGKATKAN KESELAMATAN RADIASI DALAM PELAYANAN RADIOLOGI RUMAH SAKIT UMUM (RSU) ISLAM KLATEN

Anung Muharini*, Nunung Prabaningrum, Ferdiansjah, Susetyo Hario Putero, Alexander Agung, Kusnanto, Agus Budhie Wijatna, Sihana, Andang Widiharto, Widya Rosita, Ester Wijayanti

Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

**Surel Penulis Koresponden : amuharini@ugm.ac.id*

ABSTRAK

Dalam memanfaatkan radiasi pengion keselamatan terhadap bahaya radiasi merupakan hal yang tidak dapat ditawar dan harus diprioritaskan bagi dokter, tenaga kesehatan (nakes), residen, teknisi dan pasien, serta keluarga pasien. Hal tersebut diatur dalam Peraturan Kepala (Perka) BAPETEN Nomor 4 Tahun 2020 dan Nomor 4 Tahun 2013 yang mengatur agar nakes dan masyarakat umum yang berada di luar ruang periksa tidak menerima paparan radiasi melebihi pembatas dosis yang ditetapkan, yaitu sebesar 0,2 mSv/minggu untuk ruang operator (nakes) dan 0,01 mSv/minggu untuk masyarakat. Pelanggaran terhadap Perka tersebut dapat menyebabkan dicabutnya izin oleh BAPETEN. Hal tersebut akan merugikan rumah sakit maupun masyarakat penggunaannya. Untuk itu, Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada telah melakukan pendampingan kepada salah satu rumah sakit yang mengoperasikan pesawat rontgen untuk diagnosis, yaitu RSU Islam Klaten. Pendampingan dilakukan dengan metode pengukuran, analisis dan evaluasi hasil, penjelasan hasil evaluasi kepada pihak rumah sakit, dan pembuatan poster peta paparan radiasi. Partisipasi staf radiologi RSU Islam Klaten sangat baik, khususnya dalam proses pengukuran. Hasil analisis menunjukkan bahwa paparan radiasi di RSU Islam Klaten dalam kategori di bawah pembatas dosis Perka BAPETEN, yaitu $2,5 \times 10^{-6}$ mSv/minggu pada ruang operator dan $0,8 \times 10^{-6}$ sampai dengan $29,4 \times 10^{-6}$ mSv/minggu pada area untuk masyarakat umum. Penjelasan hasil tersebut kepada pihak rumah sakit mendapat respon yang positif dan bahkan pimpinan rumah sakit meminta rekomendasi lanjut untuk meningkatkan keselamatan terhadap bahaya radiasi nuklir di fasilitas yang mereka miliki. Hal ini penting agar petugas radiasi mereka merasa tenang saat bekerja, sehingga dapat meningkatkan pelayanan kepada pasien dan kepercayaan pasien terhadap rumah sakit. Selain itu, hasil evaluasi ini juga bermanfaat bagi pihak rumah sakit jika ada inspeksi dan akreditasi.

Kata Kunci

Pendampingan; Paparan radiasi; Keselamatan radiasi; Radiologi

1. Pendahuluan

Keselamatan terhadap bahaya radiasi nuklir merupakan hal yang sangat penting dalam memanfaatkan radiasi pengion bagi tenaga kesehatan (nakes), dokter, residen, teknisi dan pasien, serta keluarga pasien. Keselamatan radiasi dalam pemanfaatan radiasi pengion telah ditetapkan dalam Peraturan Kepala (Perka) Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) Nomor 4 Tahun 2013 dan untuk bidang radiodiagnostik diatur lebih lanjut dengan peraturan Kepala BAPETEN Nomor 4 Tahun 2020 yang mengatur agar nakes dan masyarakat umum yang berada di luar ruang periksa tidak menerima paparan yang melebihi pembatas dosis yang ditetapkan (BAPETEN, 2020; BAPETEN, 2013). Pembatas dosis yang ditetapkan untuk ruang operator (nakes) peralatan kesehatan dengan radiasi pengion sebesar 0,2 mSv/minggu. Pembatas dosis untuk masyarakat adalah 0,01 mSv/minggu. Pelanggaran terhadap Perka tersebut tidak hanya berdampak kepada kesehatan, tetapi juga dapat menyebabkan dicabutnya izin oleh BAPETEN. Hal tersebut tentu saja akan merugikan rumah sakit maupun masyarakat penggunaannya. Untuk itu, Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada (DTNTF UGM) yang memiliki kompetensi di bidang pemanfaatan teknologi nuklir melakukan pendampingan kepada salah satu rumah sakit yang memiliki unit radiologi dan mengoperasikan pesawat rontgen untuk diagnosis, yaitu Rumah Sakit Umum (RSU) Islam Klaten.

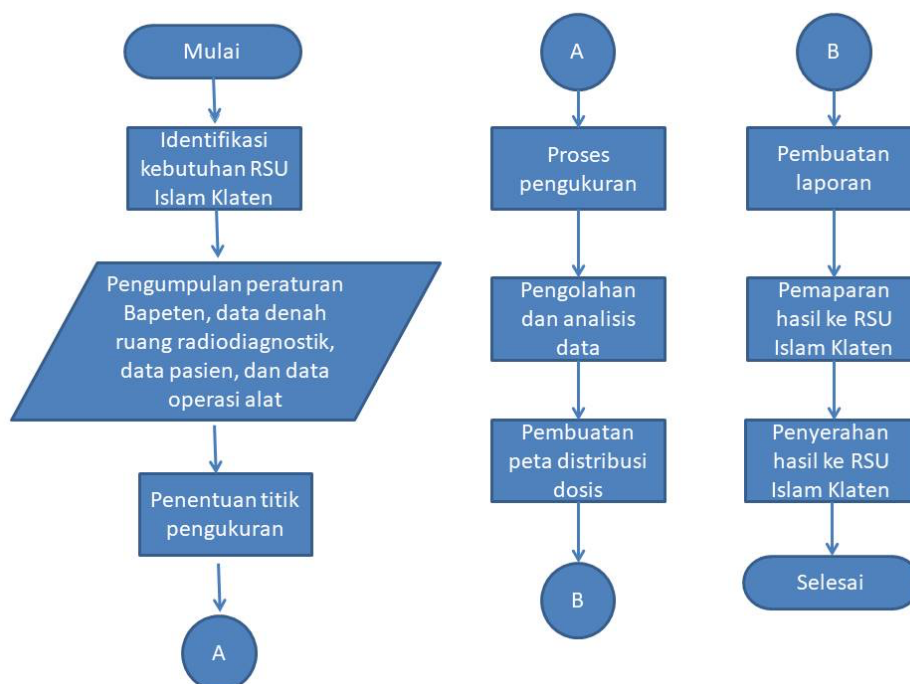
Rumah Sakit Umum (RSU) Islam Klaten didirikan pada tanggal 19 September 1986 (Anonim, 2024). Dalam

perkembangannya, RSUD Islam Klaten membuka unit radiologi. Pada saat ini, unit tersebut memanfaatkan ruangan bekas laboratorium dengan beberapa perbaikan agar sesuai dengan persyaratan dan standar keselamatan radiasi saat meminta izin pengoperasian ke BAPETEN. Untuk memastikan bahwa keselamatan radiasi saat pengoperasian unit tersebut dapat terpenuhi, maka pada tahun 2023 Kepala Ruang Radiologi meminta evaluasi dan masukan dari DTNTF UGM yang mempunyai kompetensi di bidang proteksi radiasi.

Untuk itu, DTNTF mengevaluasi paparan radiasi di sekitar ruang radiodiagnosis, yaitu dengan melakukan pengukuran paparan radiasi dan menyusun peta paparan radiasi di sekitar ruang radiodiagnosis tersebut. Peta paparan radiasi telah disusun dalam bentuk yang mudah dipahami, sehingga para dokter radiologi, nakes, residen, dan mahasiswa magang yang berada di unit radiologi tersebut dapat mengetahui keselamatan radiasi di tempat mereka bekerja. Peta paparan radiasi tersebut juga dapat dimanfaatkan oleh pihak rumah sakit saat ada inspeksi sebagai bukti bahwa monitoring keselamatan terhadap bahaya radiasi nuklir telah dilaksanakan dengan baik.

2. Metode

Pendampingan oleh DTNTF ini dilaksanakan dalam kerangka Program Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) DTNTF. Kegiatan ini dimulai dengan diskusi antara pihak DTNTF dan RSUD Islam Klaten untuk merumuskan kebutuhan, lingkup, dan beban kegiatan yang akan dilaksanakan. Setelah disepakati, maka selanjutnya dapat disusun rencana kerja untuk kegiatan PPM sebagaimana ditunjukkan pada [Gambar 1](#) di bawah ini. Pada tahap ini telah teridentifikasi kebutuhan RSUD Islam Klaten terkait dengan pengukuran dosis radiasi dan tujuan yang diharapkan dari aktivitas PPM ini, yaitu terpenuhinya keselamatan radiasi di unit radiologinya.



Gambar 1. Bagan alir metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat

Selanjutnya digali informasi-informasi awal dari peraturan BAPETEN yang terkait dengan keselamatan operasional ruang radiologi, khususnya Perka BAPETEN Nomor 4 Tahun 2020 dan Nomor 4 Tahun 2013, serta Pedoman Teknik Penentuan Pembatas Dosis dari BAPETEN. Informasi dalam Perka-Perka tersebut menjadi acuan dalam penentuan paparan radiasi dalam monitoring keselamatan radiasi. Informasi lain yang juga digali adalah denah tata letak ruang radiologi dan aktivitas manusia di sekelilingnya untuk menetapkan faktor okupansi ruang. Data lain yang terkait dengan pengukuran adalah beban kerja alat dan jumlah pasien rata-rata dalam satu minggu yang ditangani dalam unit radiologi tersebut.

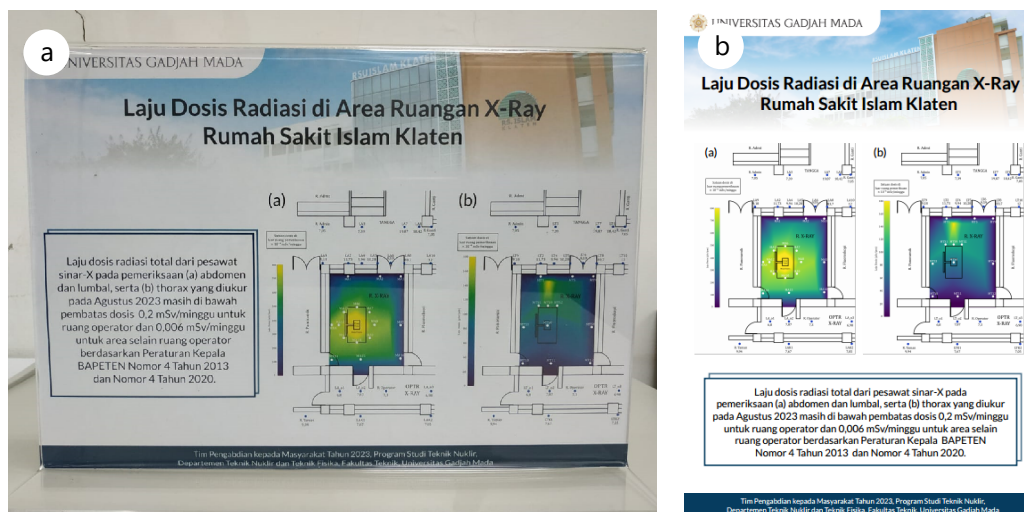
Persiapan pengukuran dosis paparan radiasi dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan titik-titik pengukuran sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya dilakukan pengukuran pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2023 dengan menggunakan *surveymeter* yang diletakkan pada titik-titik pengukuran yang telah ditentukan. Pendampingan dilakukan dengan metode pengukuran, analisis dan evaluasi hasil, penjelasan hasil evaluasi kepada

$29,4 \times 10^{-6}$ mSv/minggu pada area untuk masyarakat umum. Hal ini menunjukkan bahwa keselamatan terhadap bahaya radiasi (keselamatan radiasi) bagi pekerja dan pasien di ruang X-ray RSUD Islam Klaten dapat dipertahankan dan dijamin dengan baik berkat kepatuhan rumah sakit terhadap peraturan yang ada. Paparan terbesar didapatkan pada pengukuran di engsel pintu ruang X-ray. Hal ini wajar karena pada engsel pintu tidak serapat pintu atau dinding. Paparan terbesar adalah $29,4 \times 10^{-6}$ mSv/minggu, nilai paparan ini juga masih jauh di bawah pembatas dosis yang ditetapkan BAPETEN sebesar 0,01 mSv/minggu.



Gambar 3. Pengukuran langsung dan data penggunaan pesawat sinar x: (a) persiapan pengukuran paparan radiasi ruang X-ray; (b) pengukuran paparan radiasi di luar ruang X-ray

Agar hal tersebut mudah dipahami oleh para nakes, maka hasil pengukuran yang ada dituangkan dalam bentuk poster paparan radiasi yang dapat diletakkan di atas meja dan dipasang di dinding (Gambar 4). Poster yang telah diserahkan tersebut harapannya juga dapat digunakan sebagai bukti adanya monitoring keselamatan radiasi secara berkala oleh lembaga independen pada saat ada inspeksi rutin oleh BAPETEN.



Gambar 4. Poster peta paparan radiasi: (a) meja; (b) dinding

Gambar 5 menunjukkan saat tim DTNTF memberikan penjelasan hasil analisisnya kepada pihak RS, baik pengelola maupun nakes. Kegiatan ini ditanggapi dengan antusias oleh pihak rumah sakit. Mereka merasa bahwa kegiatan ini penting untuk meningkatkan kenyamanan, kepercayaan diri dan profesionalisme mereka saat bekerja melayani pasien. Dampaknya adalah adanya peningkatan kepercayaan pasien terhadap kinerja RSUD Islam Klaten di bidang keselamatan radiasi. Pihak rumah sakit telah menerima hasil evaluasi ini secara positif dan bahkan pimpinan rumah sakit meminta rekomendasi lanjut untuk lebih meningkatkan keselamatan terhadap bahaya radiasi di fasilitas yang mereka miliki. Pihak rumah sakit juga menyatakan minat dapat bekerja sama lebih lanjut guna meningkatkan praktik keselamatan radiasi di seluruh bagian yang memanfaatkan teknologi nuklir.



Gambar 5. Paparan hasil: (a) penyerahan poster; (b) penjelasan hasil analisis

Singkatnya, pengetahuan tentang keselamatan radiasi nuklir sangat penting bagi staf rumah sakit dan pasien saat peralatan berbasis radiasi dioperasikan. Pengetahuan ini tidak hanya melindungi individu dari paparan radiasi yang berbahaya tetapi juga meningkatkan pelayanan dan perawatan pasien, memastikan kepatuhan terhadap peraturan, mempersiapkan staf untuk keadaan darurat, mendorong pengembangan profesional, dan membangun kepercayaan publik terhadap lembaga perawatan kesehatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat paparan radiasi di RSUD Islam Klaten masih dalam batas aman berdasarkan peraturan yang ditetapkan oleh BAPETEN.

4. Kesimpulan

Staf radiologi RSUD Islam Klaten secara aktif turut berpartisipasi dalam kegiatan ini, khususnya dalam proses pengukuran paparan radiasi. Partisipasi tersebut menunjukkan bahwa mereka memiliki komitmen untuk memahami dan mematuhi protokol keselamatan radiasi. Adanya komitmen tersebut juga dibuktikan dengan hasil analisis pengukuran paparan radiasi yang menunjukkan nilai dosis radiasi di bawah pembatas dosis yang ditetapkan dalam Perka BAPETEN, yaitu $2,5 \times 10^{-6}$ mSv/minggu pada ruang operator dan $0,8 \times 10^{-6}$ sampai dengan $29,4 \times 10^{-6}$ mSv/minggu pada area untuk masyarakat umum. Penjelasan hasil tersebut kepada pihak rumah sakit mendapat respon yang positif dan bahkan pimpinan rumah sakit meminta rekomendasi lanjut untuk meningkatkan keselamatan radiasi di fasilitas yang mereka miliki. Hal ini penting agar petugas radiasi mereka merasa tenang saat bekerja dan meningkatkan pelayanan serta kepercayaan pasien terhadap rumah sakit. Selain itu, hasil evaluasi ini juga bermanfaat bagi pihak rumah sakit jika ada inspeksi dari BAPETEN dan akreditasi.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada RSUD Islam Klaten khususnya Unit Radiologi, Ade Irma Handayani, S.Tr.Kes (RAD), Adib Lazwar Irvani, A.Md.Rad, dan Arif Dwijayanto, A.Md.Rad. Terima kasih juga kepada Ardina Mei Devinta S, S.ST., Widodo, Widarto, Aditya Rizky Waskita W, Bagus Suryo Leksono, Alfonsus Rahmadi PG, Rafi Fadlurrahman, Nolla Lateral, Dewi Sekar Sari yang telah membantu kegiatan PPM ini.

6. Referensi

- Anonim. (2024). Profil RSUD Islam Klaten. *RSUD Islam Klaten*. Diambil kembali dari <https://rsuislamklaten.co.id/tentang-rumah-sakit-umum-islam-klaten>
- BAPETEN. (2013). Peraturan Kepala Badan no 4 tahun 2013 tentang keselamatan radiasi dalam pemanfaatan tenaga nuklir. *BAPETEN*. Diambil kembali dari <https://jdih.bapeten.go.id/id/dokumen/peraturan/peraturan-kepala-badan-no-4-tahun-2013-tentang-keselamatan-radiasi-dalam-pemanfaatan-tenaga-nuklir>
- BAPETEN. (2020). Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir no 4 tahun 2020 tentang keselamatan radiasi pada penggunaan pesawat sinar-x dalam radiologi diagnostik dan intervensional. *BAPETEN*. Diambil kembali dari <https://jdih.bapeten.go.id/id/dokumen/peraturan/peraturan-badan-pengawas-tenaga-nuklir-no-4-tahun-2020-tentang-keselamatan-radiasi-pada-penggunaan-pesawat-sinar-x-dalam-radiologi-diagnostik-dan-intervensial>
- BAPETEN. (2021). *Pedoman teknis penetapan pembatas dosis tahap operasional dan penerapannya di fasilitas kesehatan*. BAPETEN.