

## Keselamatan Radiasi Pada Area *X-Ray Security Scanner* di Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II

Shelly Angella<sup>1\*</sup>, Aulia Annisa<sup>2</sup>, Devi Purnamasari<sup>3</sup>, R. Sri Ayu Indrapuri<sup>4</sup>, Marido Bisra<sup>5</sup>, T. Mohd Yoshandi<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> D III Teknik Radiologi, Universitas Awal Bros, Pekanbaru, Indonesia

\*e-mail: shelly.angella92@gmail.com, Aulia14annisa@gmail.com,

devi.purnamasari.annisa@gmail.com, sriayu418@gmail.com, marido@univawalbros.ac.id, tm.yoshandi@gmail.com<sup>6</sup>

### **Abstrak**

*Keselamatan radiasi di bandara tidak hanya penting untuk melindungi kesehatan petugas dan masyarakat, tetapi juga untuk memastikan operasional bandara berjalan dengan lancar dan aman. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keselamatan radiasi bagi petugas dan masyarakat di Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II. Dengan memastikan keselamatan radiasi, risiko ini dapat diminimalisir untuk petugas bandara di area rekonsiliasi dan check-in. Paparan radiasi dari sistem fluoroskopi bagasi dapat berisiko bagi kesehatan jika tidak dikelola dengan baik. Paparan radiasi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, mulai dari gangguan ringan hingga penyakit serius seperti kanker. Kegiatan ini melibatkan pengamatan awal, pengukuran dosis radiasi, dan analisis data. Tahap awal dilakukan pengamatan untuk mengidentifikasi titik-titik dengan potensi paparan radiasi tinggi. Pengukuran dosis radiasi dilakukan pada petugas yang bekerja di area rekonsiliasi dan check-in menggunakan pendose selama periode tertentu. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata dosis paparan radiasi harian yang diterima oleh petugas di area rekonsiliasi adalah 0 mSv dan di area check-in adalah 0 mSv. Dosis yang diterima berada dalam batas aman yang ditetapkan oleh regulasi nasional dan internasional. Analisis data menunjukkan bahwa meskipun paparan radiasi berada dalam batas aman, diperlukan upaya lebih lanjut untuk meningkatkan kesadaran dan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan radiasi.*

**Kata Kunci:** Proteksi, Paparan, Aman

### **Abstract**

*Radiation safety at the airport is not only crucial for protecting the health of personnel and the public but also for ensuring the smooth and safe operation of the airport. This community service activity aims to enhance radiation safety for staff and the public at Sultan Syarif Kasim II International Airport. By ensuring radiation safety, risks can be minimized for airport staff in the reconciliation and check-in areas. Radiation exposure from security fluoroscopy systems can pose health risks if not properly managed. Uncontrolled radiation exposure can lead to various health issues, ranging from minor disorders to serious diseases such as cancer. This activity involves initial observations, radiation dose measurements, and data analysis. The initial phase includes observations to identify points with high potential radiation exposure. Radiation dose measurements are conducted on staff working in the reconciliation and check-in areas using dosimeters over a specific period. The measurement results show that the average daily radiation exposure dose received by staff in the reconciliation area is 0 mSv and in the check-in area is 0 mSv. The doses received are within the safe limits established by national and international regulations. Data analysis indicates that although radiation exposure is within safe limits, further efforts are needed to increase awareness and compliance with radiation safety procedures.*

**Keywords:** Protection, Exposure, Safe

## 1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi produktivitas karyawan. Resiko kecelakaan serta penyakit akibat kerja sering terjadi karena program K3 tidak berjalan dengan baik (Sari, 2016). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2007 tentang keselamatan radiasi pengion dan keamanan sumber radioaktif, yang bertujuan menjamin

keselamatan pekerja dan anggota masyarakat, perlindungan terhadap lingkungan hidup, dan keamanan sumber radio aktif. 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.

Radiasi merupakan pancaran energi melalui suatu materi atau ruang dalam bentuk panas, partikel atau gelombang elektromagnetik atau cahaya (foton) dari sumber radiasi (Dewi, 2020). Paparan radiasi yang bermula dari interaksi antara radiasi dengan sel maupun jaringan tubuh manusia dapat menimbulkan gangguan kesehatan (Supandi, 2013). Paparan radiasi merupakan salah satu risiko yang dihadapi oleh petugas bandara dan masyarakat yang berada di sekitar area yang menggunakan sistem fluoroskopi untuk pemeriksaan bagasi. Sistem fluoroskopi, yang berfungsi untuk mendeteksi barang-barang terlarang atau berbahaya dalam bagasi, memancarkan radiasi penganon yang dapat membahayakan kesehatan jika tidak dikelola dengan baik. Risiko kesehatan akibat paparan radiasi antara lain termasuk peningkatan risiko kanker, kerusakan jaringan, dan efek genetik jangka panjang (International Commission on Radiological Protection, 2007).

Keselamatan radiasi di area bandara menjadi sangat penting mengingat tingginya frekuensi penggunaan mesin-mesin pemeriksaan bagasi dan tingginya interaksi antara mesin tersebut dengan petugas serta masyarakat. Regulasi internasional dan nasional, seperti yang dikeluarkan oleh International Atomic Energy Agency (IAEA) dan Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN), menetapkan batasan dosis radiasi yang diizinkan serta prosedur keselamatan yang harus diikuti (IAEA, 2014; BAPETEN, 2015). Namun, penerapan dan kepatuhan terhadap regulasi ini masih menjadi tantangan, terutama di lokasi dengan aktivitas tinggi seperti bandara.

Pemahaman yang baik mengenai bahaya radiasi dan tindakan pencegahan yang tepat sangat penting untuk melindungi kesehatan mereka yang terpapar (PERKA BAPETEN No.8 tahun 2011). Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengukur paparan radiasi yang di terima petugas di area rekonsiliasi dan *check-in* di Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II. Mengevaluasi tingkat kesadaran dan pengetahuan petugas serta masyarakat tentang bahaya radiasi dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Keselamatan radiasi di bandara tidak hanya penting untuk melindungi kesehatan petugas dan masyarakat, tetapi juga untuk memastikan operasional bandara berjalan dengan lancar dan aman. Paparan radiasi yang tidak terkendali dapat menimbulkan ketakutan dan kekhawatiran di kalangan penumpang, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi citra dan reputasi bandara. Oleh karena itu, implementasi prosedur keselamatan radiasi yang ketat dan efektif sangat penting untuk menjaga kepercayaan masyarakat terhadap layanan bandara.

Penerapan pemanfaatan sinar-X fluoroskopi (*X-ray security scanner*) pada area pemeriksaan bagasi bertujuan untuk mendeteksi bagasi penumpang sebelum berangkat ke bandara. Namun penggunaan bagasi fluoroskopi perlu mendapat perhatian khusus karena melibatkan penggunaan energi radiasi elektromagnetik yang cukup tinggi (140-180 kV) yang dapat menimbulkan efek biologis terhadap pekerja sinar-X atau masyarakat umum (Sujoso, 2012). Para pekerja yang terdiri dari komponen manajemen bandara, keamanan (AVSEC) dan pekerja yang berada di sekitar bagasi fluoroskopi harus memahami kinerja alat radiasi yang digunakan, memahami efek biologis dari radiasi, dan memahami pentingnya radiasi. keselamatan radiasi dalam penggunaan bagasi fluoroskopi.

Berdasarkan kegiatan pengabmas sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Sri Mulyati (2016) kegiatan yang dilakukan berupa penerapan keselamatan kerja radiasi pada sistem pelayanan fluoroskopi bagasi di bandara Internasional Ahmad Yani Semarang dengan melakukan pengabdian kepada masyarakat dimaksudkan untuk mendiseminasikan hasil penelitian melalui ceramah, diskusi dan demonstrasi tentang upaya keselamatan radiasi pada area Bagasi Fluoroskopi. Sedangkan pada kegiatan pengabmas ini di tahap awal melakukan pengukuran paparan radiasi yang diterima oleh petugas penjaga area scanner, hal ini sangat penting dilakukan agar dapat memantau dosis yang diterima oleh petugas yang bekerja di area tersebut.

## 2. METODE

Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan metode Pelayanan perhitungan paparan radiasi petugas penjaga area *X-ray security scanner*, dan pengukuran dosis radiasi di beberapa titik area *X-ray security scanner*. Awal kegiatan ini dahului dengan pengamatan fenomena yang terjadi di sekitar dan kemudian menjadi ide dan gagasan untuk dilakukannya Pengabdian Masyarakat. Langkah-langkah pelaksanaan kegiatan ini, membuat dan mengajukan proposal dengan tema “Keselamatan Radiasi Di Area Bagasi Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II”. Tahap awal pengabmas akan di berikan kuisiner kepada petugas dan beberapa masyarakat yang menggunakan alat tersebut.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan keselamatan radiasi bagi petugas penjaga area *X-ray security scanner* dan mengukur dosis radiasi di beberapa titik area *X-ray security scanner*. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi beberapa tahap seperti diagram alir berikut ini.



**Gambar 1. Diagram Alir pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat**

Proses kegiatan pengabdian dapat dilihat sesuai dengan diagram alir diatas (gambar 1.). yang di deskripsikan sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan

Dilakukan pengamatan terhadap fenomena yang terjadi di sekitar area *X-ray security scanner* bandara. Hasil pengamatan ini menjadi dasar ide dan gagasan untuk melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Menyusun dan mengajukan proposal dengan tema “Keselamatan Radiasi di Area Bagasi Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II”. Proposal berisikan latar belakang, tujuan, metode, dan rencana kegiatan yang akan dilakukan.

b. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan awal ialah melakukan pelayanan perhitungan paparan radiasi yang diterima oleh petugas penjaga area *X-ray Security scanner*. Ini dilakukan dengan menggunakan alat pengukur radiasi pendose.

c. Evaluasi hasil

Mengevaluasi hasil pengukuran dosis radiasi untuk menentukan apakah level radiasi di area tersebut berada dalam batas aman sesuai dengan regulasi yang berlaku. Menyusun laporan hasil kegiatan yang mencakup temuan dari pengamatan, hasil analisis kuesioner, dan hasil pengukuran radiasi.

Dengan metode yang terstruktur ini, diharapkan kegiatan pengabdian masyarakat dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan keselamatan radiasi di Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II, dengan fokus pada dua area utama. Area Pertama Rekonsiliasi. Area di mana bagasi diperiksa kembali sebelum dimuat ke pesawat. Area Kedua, Area *Check-in*. Area di mana penumpang mendaftarkan bagasi mereka sebelum keberangkatan. Pengecekan barang menggunakan *X-ray security scanner* yang memanfaatkan sumber radiasi pada alat tersebut.

Pengamatan awal dilakukan untuk memahami kondisi di lapangan dan mengidentifikasi titik-titik dengan potensi paparan radiasi tinggi. Tim peneliti mengamati aktivitas di area rekonsiliasi dan check-in, termasuk interaksi antara petugas dan mesin fluoroskopi. Dari pengamatan ini, kami menemukan bahwa petugas sering berada di dekat mesin *X-ray security scanner* bagasi selama jam kerja, dan beberapa titik di area ini menunjukkan aktivitas radiasi yang lebih tinggi.

Area *check-in* barang berada di posisi sebelum penumpang memasuki ruang tunggu. Semua barang bawaan penumpang seperti: tas *cabin*, jam, alat elektronik, jam, aksesoris, dompet, dll. Harus dilepaskan dan di cek melewati *X-ray Security scanner* tersebut. (gambar2.).



**Gambar 2. Area 2 *check in X-ray Security scanner* Titik 2 di Security *X-ray Security scanner* di Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II**

Petugas Bandara di area tersebut terdiri dari beberapa orang yang berdiri di beberapa titik pada posisi sekitar *X-ray Security scanner*. Petugas akan di rotasi posisi jaganya, setiap beberapa waktu selama bertugas di area tersebut. Titik yang sangat dekat dengan *X-ray Security scanner* dilakukan pengukuran dosis radiasi. Alat Ukur

Radiasi (*pendose*) di pakaikan kepada petugas pada posisi paling dekat dengan *X-ray Security scanner*.

Area Rekonsiliasi merupakan tempat di mana bagasi penumpang diperiksa kembali sebelum dimuat ke pesawat. Area terdiri dari satu orang petugas bandara. Petugas melakukan kontrol barang melalui monitor *X-ray Security scanner*. Monitor merupakan bagian dari *X-ray Security scanner* yang di posisikan berdampingan. Petugas area rekonsiliasi juga di dilakukan pengukuran dosis radiasi.

a. Pengukuran Paparan Radiasi Petugas Bandara.

Paparan radiasi yang diterima oleh petugas di ukur melalui alat ukur radiasi yang di pasang pada petugas. Pengukuran di lakukan beberapa periode. Hasil ukur yang di terima petugas area *X-ray Security scanner* pada 2 titik lokasi dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Personal Dosimeter (Pensos) di Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Internasional**

Hari Ke-	Lokasi	Pukul	Hasil
1	Rekonsiliasi	14.17-14.52	0
		14.52-15.20	0
	Check in	15.43-16.15	0
2	Rekonsiliasi	09.08-09.38	0
		09.40-10.10	0
		10.18-10.48	0
	Check in	11.00-11.30	0
		11.30-12.00	0
		12.00-12.30	0
3	Rekonsiliasi	09.30-10.00	0
		10.00-10.30	0
		10.30-11.00	0
	Check in	11.00-11.30	0
		11.30-12.00	0
		12.00-12.30	0
4	Rekonsiliasi	09.00-09.30	0
		09.30-10.00	0
		10.00-10.30	0
	Check in	10.30-11.00	0
		11.00-11.30	0
		11.30-12.00	0
5	Rekonsiliasi	10.00-10.30	0
		10.30-11.00	0
		11.00-11.30	0
	Check in	11.30-12.00	0
		12.00-12.30	0
		12.30-13.00	0
<b>Rata- Rata</b>			<b>0</b>

Pengukuran paparan radiasi yang di terima petugas selama beberapa waktu (tabel 1.) ialah 0. Nilai berada di bawah batas yang ditetapkan oleh regulasi nasional dan internasional. Rata-rata dosis paparan radiasi harian adalah 0.05 mSv, dengan batas aman yang ditetapkan sebesar 1 mSv per tahun.

#### **4. KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mengidentifikasi dosis radiasi yang di terima oleh petugas di area yang memanfaatkan radiasi. Pemberian informasi pengukuran dosis radiasi petugas dapat menjadi langkah preventif terkait keselamatan radiasi di area rekonsiliasi dan check-in di Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II. Hasil pengukuran dosis radiasi menunjukkan bahwa paparan radiasi berada dalam batas aman di dapat dengan nilai 0 mSv, namun diperlukan upaya lebih lanjut untuk meningkatkan kesadaran dan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan.

#### **5. UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Tanpa dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, kegiatan ini tidak akan berjalan dengan lancar dan sukses. Pertama, kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada pihak manajemen Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II atas izin dan dukungan yang diberikan, sehingga kami dapat melaksanakan kegiatan ini di area rekonsiliasi dan check-in. Ucapan terima kasih kepada tim pengabdian masyarakat, yang terdiri dari para dosen, mahasiswa, dan tenaga ahli, yang telah bekerja keras dalam menyusun, merencanakan, dan melaksanakan kegiatan ini dengan dedikasi tinggi. Terakhir, terima kasih kami sampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan moral maupun materiil untuk kesuksesan kegiatan ini. Semoga hasil dari kegiatan ini dapat memberikan manfaat yang signifikan dan berkelanjutan bagi peningkatan keselamatan radiasi di Bandar Udara Internasional Sultan Syarif Kasim II, serta menjadi inspirasi untuk kegiatan pengabdian masyarakat lainnya di masa mendatang.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). (2015). Peraturan BAPETEN tentang Keselamatan Radiasi. Jakarta: BAPETEN.
- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2014). Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. Vienna: IAEA.
- International Commission on Radiological Protection (ICRP). (2007). The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Elsevier.
- Akhadi, M., 2000, Dasar-Dasar Proteksi Radiasi, Rineka Cipta, Jakarta.
- Creswell, Jhon W. 2016. Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hiswara, E. 2015. Buku Pintar Proteksi Radiasi dan Keselamatan Radiasi di Rumah Sakit, BATAN Press, Jakarta
- Indrati, R, Masrochah, S, Susanto, E, Kartikasari, Y, Wibowo, A.S, Darmini, Abimanyu, B, Rasyid, Murniati, E. 2017. Proteksi Radiasi Bidang Radiodiagnostik dan Intervensial. Inti Medika Pustaka.
- Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia nomor 4 tahun 2020 Tentang keselamatan radiasi dalam penggunaan pesawat sinar-x radiologi diagnostik dan intervensial.

Hiswara, Eri. 2015. Buku Pintar Proteksi Dan Keselamatan Radiasi Di Rumah Sakit. Jakarta: Batan Press.

<https://www.pegipegi.com/travel/cara-kerja-mesin-x-ray-di-bandara-deteksi-barang-mencurigakan>

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2007 tentang keselamatan radiasi pengion dan keamanan sumber radioaktif

Sari, S. 2016. pengembangan sistem manajemen keselamatan radiasi sinar x di unit kerja radiologi rumah sakit. jakarta.

Sri Mulyati, M. Irwan Katili, Yeti Kartikasari. 2016. penerapan keselamatan kerja radiasi pada sistem pelayanan fluoroskopi bagasi di bandara Internasional ahmad yani semarang. Academia.edu

Sujoso, A. D. 2012. Dasar-Dasar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja. KALIMANTAN 37 Jember 68121.

Indah dewi, L. & Rahmad. 2020. efek paparan radiasi dari mesin x ray dan metal detector terhadap kesehatan petugas pengaman lembaga permasyarakatan. PEKANBARU.