**IDENTIFIKASI p-ISSN: 2460-187X**

Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lindungan Lingkungan **e-ISSN: 2656-1891**

Volume 9 No 1, Mei 2023

## ANTISIPASI RISIKO TERHADAP PETUGAS OPERASIONALALAT X-RAY DI BANDARA SULTAN AJI MUHAMMAD SULAIMAN SEPINGGAN BALIKPAPAN

**Iwan Zulfikar1\*, Nur Falah Setyawati2, Dharma Saputra 4 , Derry Andhika Nurfajri 4**

Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Program Diploma IV,

Universitas BalikpapanJl. Pupuk Raya,

Gn. Bahagia, Balikpapan 76114 telp. (0542) 764205

Email: Iwanzulfikar@uniba-bpn.ac.id\*

Dunia industri dan jasa pada saat ini telah menggunakan peralatan atau mesin maupun bahan-bahan berbahaya yang digunakan dalam aktifitas kerja sehari-hari. Salah satu peralatan atau mesin yang digunakan oleh industri penerbangan yaitu pesawat X-ray dengan memanfaatkan sinar-X sebagai alat bantu untuk mendeteksi barang bawaan penumpang. Sejak ditemukannya sinar-X pada tahun 1895 dan kemudian diproduksinya peralatan radiografi untuk bidang kesehatan dan perindustrian telah memberikan dampak yang besar terhadap kehidupan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada petugas operasional alat X-ray di area *Security Check Point*. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dan penilaian terhadap risiko kesehatan dengan menggunakan metode *Health Risk Assesment* (HRA). Dari hasil penelitian didapatkan 3 risiko yang dapat mempengaruhi kesehatan pekerja yaitu, Alat Pelindung Diri yang tidak sesuai, suhu ruangan dan paparan radiasi yang ditimbulkan dari peralatan X-ray tersebut. Sehingga diharuskan adanya pengendalian oleh pihak perusahaan seperti alat monitoring personnel yaitu dosimeter saku, *film badge*, *TLD badge* agar dosis yang diterima masing-masing pekerja agar dapat termonitor.

***Kata Kunci :*** *Sinar-X, Radiografi, Risk Assesment.*

***ABSTRACT***

*Industry and services at this time has used equipment or machines as well as hazardous materials used in daily work activities. One of the equipment or machines used by the aviation industry is X-ray aircraft by utilizing X-rays as a tool to detect passenger luggage. Since the discovery of X-rays in 1895 and then the production of radiographic equipment for the health and industrial fields, it has had a great impact on human life. This study aims to determine the level of occupational safety and health risk on X-ray equipment operational officers in the Security Check Point area. This research is a qualitative research and an assessment of health risks using the Health Risk Assessment (HRA) method. From the results of the study, there were 3 risks that could affect the health of workers, namely, inappropriate Personal Protective Equipment, room temperature and radiation exposure caused by the X-ray equipment. Therefore, it is necessary to have control by the company such as personnel monitoring tools, namely pocket dosimeters, film badges, TLD badges so that the dose received by each worker can be monitored.*

***Keywords:*** *X-Ray, Radiography, Risk Assessment*

**PENDAHULUAN**

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan faktor penting yang menjadi perhatian utama semua pihak dalam melaksanakan pekerjaan. Semakin berkembangnya industrialisasi pada berbagai sektor menuntut adanya penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mendukung proses produksi. Pada sektor industri, mesin yang sangat sederhana sampai berbasis teknologi tinggi mulai digunakan untuk mempermudah pekerjaan (Tarwaka, 2015). Penggunaan mesin yang semakin intensif dapat menimbulkan efek samping berupa faktor fisik seperti kebisingan, getaran, radiasi, penerangan, suhu, dan tekanan udara ekstrem. Hal ini berakibat buruk pada pekerjaan dan lingkungan kerja karena tidak lagi memenuhi syarat kesehatan (Soeripto,2008).

Sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan (Permenaker) RI Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Kerja untuk mewujudkan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman serta mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (PAK) melalui kegiatan Pengukuran dan pengendalian lingkungan kerja tersebut meliputi faktor fisika, kimia, biologi, ergonomi, dan psikologi.

Standard dan persyaratan kesehatan lingkungan kerja industri yang tidak sehat dapat menurunkan kinerja dan produksi yang secara bersamaan meningkatkan risiko gangguan kesehatan maupun penyakit akibat kerja terhadap pekerja (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2016). Salah satu potensi bahaya dari faktor fisik dilingkungan kerja yang kemungkinan terjadi akibat adanya proses produksi dan alat kerja pada industri adalah pemanfaatan sinar-X.

Sinar-X ditemukan oleh *Wilhem Condrad Roentgen* pada tahun 1895 dan kemudian diproduksinya peralatan radiografi, yang kemudian pemanfaatan tersebut sangat berguna di berbagai bidang kesehatan dan perindustrian. Angkasa Pura merupakan salah satu perusahaan industri transportasi yang menggunakan sinar-X sebagai alat bantu pada pesawat X-ray yang digunakan sebagai alat keamanan bagasi *(Security Screening)* bagi penumpang dan *crew* dibandar udara (Bandara). Penerapan pemakaian sinar-X pada pesawat X-ray bagasi bertujuan untuk mendeteksi barang bawaan penumpang sebelum masuk ke ruang tunggu keberangkatan tanpa harus membuka barang penumpang tersebut.

Namun terdapat beberapa dampak negatif bagi kesehatan pekerja yang ditimbulkann dari penggunaan sinar-X, berdasarkan Penelitian yang dilakukan Maghfirotul Iffah (2018) di Bandara Internasional Ngurah Rai Denpasar dilakukan analisis pengukuran paparan radiasi yang diterima pekerja selama 20 menit berada di daerah mesin X-ray bagasi yang berukuran besar dengan posisi berdiri diperoleh dosis paparan radiasi sebesar 0,04 µSv/20 menit pada jarak 1,5 m dari sumber radiasi. Pengukuran tersebut dilakukan dengan menggunakan alat dosimeter saku digital yang mampu mendeteksi radiasi sinar X dan Gamma.

Penerimaan paparan radiasi tersebut dapat menyebabkan efek sampig seperti mulut kering, kesulitan menelan, katarak, dan kerusakan pada kulit bahkan berpotensi timbulnya penyakit akibat radiasi yaitu meningkatkan resiko terjangkitnya kanker dan meningkatkan resiko kerusakan genetik yang dapat menyebabkan kemandulan.

Mengenai keselamatan radiasi tertuang dalam PP No 33 Tahun 2007 Tentang Keselamatan Radiasi Pingion Dan Keamanaan Sumber Radioaktif dan PERKA BAPETEN Nomer 4 Tahun 2013 Tentang Keselamatan Radiasi Dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir, yang menerangkan bahwa pada penggunaan peralatan radiografi harus memenuhi persyaratan proteksi radiasi yang meliputi perizinan, persyaratan manajemen, persyaratan proteksi radiasi, dan verifikasi keselamatan. Limitasi dosis radiasi yang dihasilkan pesawat X-ray yang disebut Nilai Batas Dosis (NBD) pertahun yang diperkenankan adalah 20 mSv (mili Sievert) bagi pekerja radiasi.

Pemegang izin atau perusahaan wajib untuk memastikan agar Nilai Batas Dosis (NBD) tidak terlampau terhadap pekerja radiasi dan harus melakukan pemantauan paparan radiasi dengan Dosimeter secara rutin dan berkesinambungan. Bedasarkan latar belakang tersebut, peneliti memandang penting untuk melakukan penelitian dengan judul “Antisipasi Risiko Terhadap Petugas Operasional Alat X-Ray Di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan”.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan tipe penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan akan diteliti secara menyeluruh, luas dan mendalam (Sugiyono, 2012). Dimana proses dan makna lebih ditonjolkan dalam penelitian kualitatif ini. Landasan teori dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan, dimana peneliti disini adalah sebagai instrument kunci. Metode Penelitian kualitatif adalah penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek alamiah, dimana peneliti merupakan instrumen kunci. Perbedaannya dengan penelitian kuantitatif adalah penelitian ini berangkat dari data, memanfaatkan teori yang ada sebagai bahan penjelas dan berakhir dengan sebuah teori.

Lokasi Penelitian dilakukan di PT Angkasa Pura 1 (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan. Alamat : Jl. Marsma R. Iswahyudi No.03, Sepinggan, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Kode Pos 76115. Bandara ini memiliki luas 300 hektar dan merupakan bandar udara ke-4 terbesar dari 15 bandara yang dikelola [PT. Angkasa Pura](https://id.wikipedia.org/wiki/PT._Angkasa_Pura_I)

Subyek dari penelitian ini terdiri dari 3 orang informan, yaitu :

1. 3 (tiga) orang Petugas Operasional Xray.
2. 1 (satu) orang Tekhnisi Elektrik Bandara. Objek penelitian ini adalah 3 (tiga)

unit pesawat X-ray bagasi merk L3 diarea *Security Check Point*, dibantu dengan Petugas Operasional X-ray 3 orang dan Tekhnisi Elektrik Bandara 1 orang untuk mengetahui bahaya dan risiko bedasarkan aktifitas *screening* bagasi.

Metode ini digunakan untuk melihat dan mengamati secara langsung keadaan dilapangan agar peneliti memperoleh gambaran yang lebih luas tentang permasalahan yang diteliti. Pengamatan digunakan untuk mendapatkan data primer yang berupa deskripsi faktual, cermat, dan terinci mengenai keadaan lapangan kegiatan manusia dan situasi sosial, serta konteks dimana kegiatan-kegiatan terjadi dan berhubungan dengan focus.

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan secara terstruktur dengan menggunakan panduan wawancara (interview guide). Dalam penelitian ini narasumber yang diwawancarai adalah Petugas Operasional X-ray *(Aviation Security)* dan Tekhnisi Elektrik Bandara PT Angkasa Pura 1(Persero) Cabang Balikpapan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dari identifikasi risiko kemudian diberikan penilaian *probability, exposure, dan consequences* menggunakan metode penilaian risiko berdasarkan AZ/NZS 4360:2004 kemudian dilakukan skor penilaian untuk mengetahui tingkat risiko yang terdapat diarea *Security Check Point.*

1. Pekerja
2. Tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).

Berdasarkan dari hasil observasi dilapangan bahwa petugas x-ray di bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan tidak menggunakan alat pelindung diri seperti kacamata radiasi, pelindung radiasi, dari hasil penilaian risiko, didapatkan tingkat risiko yaitu *Priority 1* (perlu dilakukan penanganan secepatnya). Maka perlu dilakuakan pengendalian berupa Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan standart pada saat bekerja disumber radiasi, yang telah diatur oleh PERMENAKERTRANS NO. PER.08/MEN/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri untuk mencegah terjadinya penyakit akibat kerja.

1. Lingungan Kerja
2. Suhu ruangan

Suhu ruangan pada area pemeriksaan penumpang jika dalam keadaan ramai maka akan menjadi panas yang membuat konsentrasi petugas terganggu bahkan dapat membuat stress kerja terhadap petugas ditambah lagi panas yang ditimbulkan dari mesin x-ray yang menghasilkan paparan radiasi menambah tingkat risiko stress kerja menjadi lebih tinggi, dimana diperoleh tingkat risiko *substansial* (mengharuskan ada perbaikan secara teknis).

Maka perlu dilakukan pengendalian berupa :

1. *Engineering control* : penambahan ac
2. Administratif : pengaturan waktu rotasi tugas
3. Mesin/Peralatan Kerja
4. Paparan Radiasi

Radiasi yang berasal dari sinar X yang digunakan pada mesin x-ray di Bandar Udara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan tergolong radiasi eksterna, karena sumber radiasinya besasal dari mesin pembangkit (pesawat sinar-X). Tingkat risiko yang diperoleh yakni berupa *substansial* yang artinya mengharuskan adanya perbaikan secara teknis.

Dari hasil wawancara untuk pengukuran paparan radiasi di Bandar Udara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan diperoleh hasil 0.06 μ Sv, untuk Nilai Batas Dosis pekerja radiasi sesuai PERKA BAPETEN Nomer 04 Tahun 2013 adalah sebagai berikut :

1. Dosis Efektif rata-rata sebesar 20 mSv (dua puluh ilisievert) per tahun dalam periode 5 (lima) tahun, sehingga Dosis yang terakumulasi dalam 5 (lima) tahun tidak boleh melebihi dari 100 mSv (seratus milisievert);
2. Dosis Efektif sebesar 50 mSv (limapuluh milisievert) dalam 1 (satu) tahun tertentu; Bedasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, radiasi yang keluar dari pesawat X-ray bagasi di Bandar Udara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan terhitung aman dan dibawah Nilai Ambang Batas yang telah ditetapkan BAPETEN, namun harus ada pengendalian dari perusahaan berupa :
3. Enginering control : mengatur jarak aman dari sumber radiasi.
4. Administratif : pemeriksaan ketebalan timbal pada body X-ray pertahun, mengganti tirai timbal (lead Curtain) 1 tahun sekali.
5. APD : kacamata radiasi, pakaian pelindung radiasi, alat dosimeter.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil observasi dan hasil wawancara yang telah dilakukan di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan, peneliti menilai terdapat beberapa bahaya dan risiko yang dapat mempengaruhi kesehatan terhadap petugas operasional X-ray yang terjadi dari aktifitas *screening* bagasi yaitu, pekerja yang tidak menggunakan APD yang sesuai ketika bekerja di sumber radiasi dengan tingkat risiko *Priority 1* (Perlu dilakukan penanganan secepatnya) yaitu dengan menyediakan Alat Pelindung Diri radiasi seperti kacamata radiasi, apron, penahan radiasi gonad dan sarung tangan proteksi. Suhu ruangan yang begitu panas yang dapat menurunkan konsentrasi dalam bekerja dengan tingkat risiko *Substansial* (mengharuskan ada perbaikan secara teknis) dengan menambahkan sirkulasi ataupun ac diarea *Security Check Point*, dan paparan radiasi yang ditimbulkan dari peralatan X- ray yang dapat mengakibatkan efek samping seperti seperti mulut kering, kesulitan menelan, katarak, dan kerusakan pada kulit bahkan berpotensi timbulnya penyakit akibat radiasi yaitu meningkatkan risiko terjangkitnya kanker dan meningkatkan resiko kerusakan genetik yang dapat menyebabkan kemandulan.

SARAN

Adapun saran yang diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

1. Pihak manajemen Bandara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan memberikan alat monitoring personnel seperti dosimeter saku, film badge, TLD badge agar dosis yang diterima masing-masing pekerja agar dapat termonitor.
2. Melakukan sosialisasi dan penyuluhan secara lebih rutin untuk meningkatkan kesadaran pekerja terkait keselamatan dan kesehatan kerja terutama terkait bahaya radiasi khususnya pekerja yang berada disekitar pesawat X-ray.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anizar.(2009). Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Australian/Newzealand Standard.Risk Management Guidelines Companion To AS/NZS 4360:2004. (2007).

Handbook. New South Wales : SAI Global Limited.

Badan Pengawas Tenaga Nuklir, “Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) Nomor 7 Tahun 2007 tentang Keamanan Sumber Radioaktif “, Jakarta, 2007.

Badan Pengawas Tenaga Nuklir, “Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) Nomor 7 Tahun 2009 tentang Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Peralatan Radiografi Industri“, Jakarta, 2009.

ILO.(2013). Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sarana Produktivitas. Modul. Jakarta : International Labour Organitation.

Iffah ,M. dkk. 2018. Kombinasi Penambahan Shielding Timbal Mesin Fluoroscopy Bagasi Dan Pengaturan Jarak Pekerja Terhadap Sumber Radiasi Menurunkan Paparan Radiasi Sinar X Dan Kelelahan Mata Pada Pekerja Screening Di Bandara Internasional X.

Jerusalem, M. A., & Khayati, E. Z. (2010).Modul keselamatan dan kesehatan kerja. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

Kolluru, R. V. (1996). Risk Assessment and Management Handbook for Environmental, Health, and Safety Professionals.Mc Graw-Hill: United State of America.

Ramli, Soehatman. (2010). Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif K3. Jakarta: Dian Rakyat.

Ramli, Soehatman. (2010). Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Jakarta: Dian Rakyat.

Rejeki, Sri. (2015). Sanitasi, Hygiene, dan Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3). Bandung: Rekayasa Sain.

Ridley, John (2008). Health and Safety in Brief, Third Edition.Terj. Soni Astranto. Kesehatan dan Keselamatan Kerja Edisi ke- 3.Jakarta: Erlangga.

Rijanto, B. B. (2010). Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Industri Konstruksi. Jakarta : Mitra Wacana Media.

Sucipto, C. D. (2014). Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Yogyakarta: Gosyen Publishing

Sugiyono.(2011). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi Mixed Methods. Bandung: Alfabeta.

Sri Mulyati, Mohammad Irwan Katili, Yeti Kartikasari. 2016. Penerapan Keselamatan Kerja Radiasi Pada Sistem Pelayanan Fluoroskopi Bagasi Di Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang.

Tarwaka.(2008). Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan Press.

Undang-Undang No 1 Tahun 1970 : Tentang Keselamatan Kerja.