

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Radiologi merupakan cabang ilmu kedokteran yang memfokuskan studi pada teknik pencitraan struktur internal tubuh manusia melalui pemanfaatan sinar-X sebagai sumber radiasi untuk merekam gambar diagnostik. Tujuan dari radiologi adalah untuk mengidentifikasi kondisi organ dalam tubuh, sehingga penyakit yang dialami oleh pasien dapat terdeteksi dengan akurat (Nurvan et al., 2023). Radiodiagnostik merupakan suatu disiplin ilmu dalam bidang radiologi yang mengaplikasikan modalitas pencitraan berbasis radiasi pengion guna menegakkan diagnosis berbagai kondisi patologis (Pratiwi & Yunawati, 2021).

Sinar-X, sebagai salah satu bentuk radiasi pengion, memiliki peran krusial dalam bidang diagnostik dengan memungkinkan identifikasi dini berbagai kelainan atau penyakit pada struktur organ tubuh manusia. (Dianasari & Koesyanto, 2017). Penggunaan radiasi pengion seperti sinar-X telah memberikan manfaat dalam berbagai kehidupan salah satunya yaitu bidang kesehatan, tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa penggunaannya yang bermanfaat bagi dunia kesehatan, sinar-X juga dapat memberikan efek negatif bagi seluruh makhluk hidup jika terkena paparan radiasi yang berlebihan. Efek merugikan tersebut dapat terjadi apabila tubuh menerima paparan radiasi pengion dalam jumlah yang besar atau tidak memenuhi aturan standar yang berlaku (Prameswari et al., 2024).

Dampak negatif yang ditimbulkan oleh paparan radiasi pengion umumnya dibedakan menjadi dua kategori, yaitu efek stokastik dan deterministik. Efek stokastik terjadi tanpa adanya ambang batas dosis tertentu, sehingga bahkan pada paparan radiasi yang sangat rendah pun tetap berpotensi menyebabkan perubahan biologis. Sementara itu, efek deterministik muncul ketika individu menerima dosis radiasi melebihi ambang tertentu, dan biasanya gejala atau kerusakan mulai terlihat dalam waktu relatif singkat setelah terjadinya paparan. (Rahman & Harjanto, 2023).

Pemeriksaan radiologi yang bertujuan untuk mendiagnosis dan perawatan medis sesuai dengan indikasi tertentu, menyebabkan paparan radiasi pengion terhadap pasien dan populasi yang ada disekitarnya menjadi hal yang tidak bisa dihindari. Dosis radiasi yang diberikan perlu dicatat dengan baik dalam setiap pemeriksaan radiografi. Hal ini penting mengingat adanya efek negatif dari radiasi pengion yang berdampak bagi tubuh manusia yang disebabkan oleh durasi dan besaran dosis yang diterima. Penerapan perlindungan radiasi yang tepat sangat penting untuk diperhatikan dalam setiap pemeriksaan radiologis, mengingat konsekuensi negatif potensial dari paparan radiasi pengion sinar-X (Rahman et al., 2020).

Salah satu pencegahan yang dilakukan untuk mereduksi efek negatif dari radiasi pengion adalah penerapan proteksi radiasi. Proteksi radiasi merupakan upaya pengendalian paparan radiasi melalui penetapan batas dosis yang dapat diterima oleh pekerja maupun masyarakat umum, disertai dengan tindakan untuk meminimalkan dampak merusak dari radiasi (Wahyuni et al., 2024). Berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 4 Tahun 2020, proteksi

radiasi bertujuan untuk mencegah timbulnya efek deterministik serta menurunkan kemungkinan munculnya efek stokastik hingga tingkat serendah mungkin. (BAPETEN, 2020).

Salah satu penerapan proteksi radiasi akibat paparan radiasi yang tidak diinginkan adalah menerapkan pengujian kebocoran tabung sinar-X. Kebocoran tabung sinar-X adalah kondisi dimana pengeksposan radiasi primer sinar-X yang mampu menembus komponen pelindung wadah tabung sinar-X (IAEA, 2018). Kebocoran ini dapat terjadi karena adanya kerusakan pada tabung sinar-X yang telah lama tidak dilakukannya perawatan tabung sinar-X ataupun komponen tersebut rusak yang disebabkan oleh masa pemakaian. Menurut Peraturan KMK No 1250 Tahun 2009, pengujian kebocoran tabung sinar-X dilakukan dalam skala waktu 1 (satu) kali dalam setahun atau setelah perbaikan/ setelah perawatan rumah tabung dan kolimator (KEMENKES, 2009).

Berdasarkan ketentuan dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1250 Tahun 2009, aspek kualitas layanan dan jaminan keselamatan dalam praktik radiodiagnostik menempati posisi krusial mengingat implikasi risikonya yang bersifat multisektoral, mencakup potensi bahaya terhadap tenaga kesehatan, penerima layanan, maupun ekosistem sekitar apabila implementasinya keluar dari standar. Salah satu upaya untuk menjamin kualitas pelayanan adalah melalui kendali mutu (*quality control*), khususnya pada peralatan sumber radiasi, guna memastikan produk yang dihasilkan memiliki kualitas tinggi dan meminimalkan kesalahan yang menyebabkan paparan radiasi berulang. Peningkatan mutu, kenyamanan, dan keselamatan memerlukan penerapan pengendalian mutu, salah satunya adalah uji kebocoran

tabung sinar-X yang harus dilakukan secara rutin minimal setahun sekali untuk mencegah paparan radiasi berbahaya bagi pasien dan pekerja (Indrati et al., 2017; Rusli & Tunny, 2023).

Paparan radiasi bocor dari peralatan sinar-X dapat menimbulkan risiko kesehatan signifikan bagi manusia karena mampu memicu berbagai dampak biologis (Rahman et al., 2020). Sebagai bentuk pengendalian risiko, Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 15 Tahun 2014 menetapkan standar pengujian kebocoran radiasi khususnya pada pesawat sinar-X radiografi umum. Standar tersebut mensyaratkan bahwa hasil pengukuran kebocoran radiasi pada housing tabung sinar-X tidak boleh melebihi 1 mGy/jam untuk dinyatakan memenuhi persyaratan keselamatan (BAPETEN, 2014).

Pengujian kebocoran tabung sinar-X adalah langkah krusial guna memastikan tidak ada radiasi yang lolos dari rumah tabung, mengingat komponen rumah tabung dirancang untuk menahan radiasi sepenuhnya. Selain itu, pengujian ini juga bertujuan untuk memastikan bahwa peralatan telah memenuhi standar keselamatan radiasi yang telah ditetapkan dan juga dapat mengidentifikasi adanya kerusakan pada komponen tertentu yang memerlukan perbaikan atau penggantian. Pengujian kebocoran tabung sinar-X dilakukan untuk mencegah masalah yang lebih serius, yang dapat berdampak negatif pada kualitas citra sinar-X (Carmelia et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Carmelia dkk (2023) dalam pengujian kebocoran tabung sinar-X telah dilakukan dengan menggunakan alat *surveymeter* pada jarak 100 cm di berbagai titik pengukuran. Alat ini sering digunakan dalam berbagai hal pengujian, salah satunya di bidang radiologi dan

keselamatan radiasi. *Surveymeter* adalah alat pengukuran berbagai jenis radiasi seperti sinar-X, sinar gamma, atau sinar beta yang digunakan untuk mengukur tingkat paparan radiasi di suatu area dalam bacaan *microsieverts per hour* ( $\mu\text{Sv/h}$ ) atau *miliroentgens per hour* (mR/h) (Suzuki et al., 2023). Pengujian kebocoran tabung sinar-X, *surveymeter* menjadi peran penting dalam mengukur paparan radiasi yang keluar dari tabung sinar-X yang seharusnya terlindungi oleh komponen tabung tersebut.

Hasil observasi penulis di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan menunjukkan bahwa tabung pesawat sinar-X di rumah sakit tersebut belum dilakukannya pengujian kebocoran radiasi selama tiga tahun. Kejadian tersebut tidak sesuai dengan peraturan KMK No. 1250 Tahun 2009, yang menyebutkan pengujian kebocoran radiasi tabung sinar-X wajib dilakukan secara rutin dengan frekuensi 1 (satu) tahun sekali atau setelah perbaikan, perawatan rumah tabung, dan kolimator. Sebagai salah satu rumah sakit terbesar yang ada di Pelalawan, rumah sakit tersebut kerap dikunjungi pasien untuk berobat, termasuk pemeriksaan radiologi guna diagnosis berbasis pencitraan sinar-X. Tingginya frekuensi kunjungan pasien membuat penggunaan pesawat sinar-X berjalan secara konstan. Kondisi ini tentu menimbulkan kekhawatiran bagi petugas radiologi maupun pasien yang ada disekitar ruangan tersebut. Tanpa pengujian kebocoran radiasi yang memadai, paparan radiasi lebih berisiko terjadi. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dalam bentuk karya tulis ilmiah yang berjudul **“PROSEDUR PENGUJIAN KEBOCORAN RADIASI TABUNG PESAWAT SINAR-X DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD SELASIH PELALAWAN”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, penulis merumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

- 1.2.1 Bagaimana prosedur pengujian kebocoran radiasi tabung pesawat sinar-X di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan?
- 1.2.2 Berapa nilai dari hasil pengujian kebocoran radiasi tabung pesawat sinar-X di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

- 1.3.1 Mengetahui prosedur pengujian kebocoran radiasi tabung pesawat sinar-X di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan.
- 1.3.2 Mengetahui nilai dari hasil pengujian kebocoran radiasi tabung pesawat sinar-X di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari pelaksanaan penelitian karya tulis ilmiah ini adalah sebagai berikut:

- 1.4.1 Penulis
  - a. Menjadi bahan penelitian penulis terhadap kebocoran tabung sinar-X.
  - b. Menambah wawasan dan pengetahuan penulis terhadap kebocoran tabung sinar-X
- 1.4.2 Responden
  - a. Meningkatkan kepedulian petugas radiologi terhadap perawatan dan pemakaian tabung sinar-X

- b. Dapat menambah pengetahuan dan referensi kepada masyarakat.

#### 1.4.3 Institusi

- a. Sebagai bahan evaluasi bagi pihak rumah sakit apakah tabung sinar-X tersebut masih layak dipakai atau perlu mengambil tindakan perbaikan.