

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Penemuan sinar-X tahun 1895 oleh Wilhelm Conrad telah merevolusi bidang medik. Sinar-X digunakan secara luas dalam bidang medik di seluruh dunia. Sifat sinar- X memiliki daya tembus yang sangat besar sehingga mampu menghitamkan pelat fotografi. Sinar-X dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan informasi anatomis di dalam tubuh sehingga digunakan untuk mengetahui penyakit dalam tubuh manusia. Selain mempunyai dampak positif, sinar-X juga sangat berbahaya karena apabila dosis penyinaran yang diterima berlebihan maka dapat mengakibatkan kerusakan pada sel-sel tubuh. Dosis yang sangat tinggi dari radiasi sinar-X harus diminimalisir agar tidak terjadinya kerusakan pada tubuh (Mutmainna et al., 2020).

Kemajuan teknologi setiap tahun mengalami perkembangan secara signifikan salah satunya di bidang alat kesehatan yaitu pesawat sinar-X. Pemanfaatan radiasi pesawat sinar-X dalam bidang radiodiagnostik untuk berbagai keperluan medik harus memperhatikan dua aspek, yaitu resiko dan pemanfaatan yang dicapai (Lasiyah et al., 2022).

Pesawat X-ray merupakan suatu alat yang dimanfaatkan untuk melakukan diagnosa medis dengan menggunakan sinar-X. Sinar yang dipancarkan dari tabung diarahkan pada bagian tubuh yang akan didiagnosa. Berkas sinar-X tersebut akan menembus bagian tubuh dan akan ditangkap oleh film, sehingga akan terbentuk gambar dari bagian tubuh yang disinari. Sebelum pesawat sinar-X digunakan maka perlu dilakukannya setting parameter untuk mendapatkan sinar-X yang dikehendaki. Adapun parameter tersebut

yaitu tegangan (kV), arus tabung (mA) dan waktu paparan (s). Tegangan tabung pada pesawat sinar-X adalah salah satu faktor yang dapat diatur atau dikontrol untuk mengurangi radiasi hambur dan mengurangi dosis yang digunakan dalam radiodiagnostik. Peningkatan nilai tegangan tabung pesawat sinar-X yang digunakan harus diimbangi dengan penurunan nilai arus tabung pembangkit sinar-X dan waktu penyinaran sehingga diperoleh intensitas radiasi yang menghasilkan densitas bayangan yang cukup (Wiharja & Al Bahar, 2019).

Salah satu bagian dari pesawat sinar-X adalah tabung sinar-X. Tabung sinar-X merupakan ruang hampa yang terbuat dari kaca tahan panas yang merupakan tempat sinar-X diproduksi. Tabung sinar-X memiliki bagian utama yaitu katoda, anoda, fokus efektif, pelindung tabung, rumah tabung, dan kolimator. Katoda merupakan tempat elektron-elektron dihasilkan, terdiri dari filamen yang dipanaskan oleh arus listrik dan mengeluarkan elektron. Elektron dipercepat dengan memberikan beda potensial yang tinggi antara anoda dan katoda untuk mencapai target. Anoda merupakan sasaran dari elektron-elektron yang dipercepat. Fokus efektif didefinisikan sebagai refleksi dari daerah target tempat tumbukan dengan elektron proyektil dimana dipengaruhi oleh besarnya ukuran sudut antara target dengan sumbu bidang elektron proyektil (Satwika et al., 2021)

Pelindung tabung (*tube envelope*) pada umumnya terbuat dari dinding kaca yang sifatnya sangat kuat dan dapat memberikan isolasi yang baik antara katoda dan anoda, serta terdapat jendela sebagai tempat lewatnya sinar-X menuju objek pemeriksaan. Rumah tabung (*tube housing*) dilapisi timah hitam (Pb) untuk menahan berkas sinar-X yang tidak searah dengan jendela tabung. Kolimator merupakan alat pembatas radiasi

yang digunakan pada radiografi. Kolimator terdiri dari dua set penutup (shutter) timbal yang saling berhadapan dan bergerak dengan arah berlawanan. Kolimator dilengkapi dengan pembatas luas lapangan penyinaran yang dapat diatur serta dijadikan acuan untuk menentukan titik tengah (central point) sinar-X yang keluar dari bidang target. Luas lapangan sinar-X pada kolimator ditentukan dengan mengatur shutter yang dapat digerakkan dari luar melalui tombol yang ada pada tabung sinar-X. Luas lapangan sinar-X yang dihasilkan dapat berbentuk bujur sangkar atau persegi panjang (Satwika et al., 2021).

Penggunaan pesawat sinar-X secara terus menerus dapat menurunkan performa kinerja pada pesawat sinar-X itu sendiri. Tindakan yang dilakukan untuk memastikan pesawat tersebut dalam kondisi stabil atau masih dalam rentang toleransi yang diizinkan maka perlu jaminan mutu atau langkah-langkah yang harus dilakukan agar dapat menjamin mutu hasil pengukurannya (Firmansyah et al., 2016).

Peralatan sinar-X perlu adanya dilakukan pengawasan dan kalibrasi secara rutin dan berkala untuk mengetahui apakah peralatan tersebut memang benar benar aman untuk digunakan atau tidak sebagai salah satu bagian dari kendali mutu atau Quality Control (Sari & Wahyuni, 2017).

Uji Kesesuaian (*Compliance Testing*) adalah uji untuk memastikan bahwa pesawat Sinar-X memenuhi persyaratan keselamatan radiasi dan memberikan informasi diagnosis atau pelaksanaan radiologi yang tepat dan akurat. Uji kesesuaian merupakan dasar dari suatu program jaminan mutu radiologi diagnostik yang mencakup sebagian tes program jaminan mutu, khususnya parameter yang berkaitan dengan keselamatan radiasi. Tujuan ini berkaitan dengan program jaminan kualitas yang mencakup beberapa hal antara lain,

mengurangi paparan radiasi dan peningkatan citra radiodiagnostik. (Wesly Manik et al., 2021)

Salah satu kegiatan jaminan mutu adalah kegiatan kendali mutu (QC). Pengujian kesesuaian luas lapang kolimasi dengan luas lapang berkas sinar-X adalah salah satu program dalam QC. Pengujian kolimasi dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai metode salah satunya metode *collimator test tool*. Kolimator adalah alat pembatas radiasi yang berfungsi sebagai pengatur berkas radiasi yang keluar dari tabung pesawat sinar-X. Pengaturan berkas disesuaikan dengan lapangan penyinaran yang diinginkan (Wesly Manik et al., 2021)

Pengujian kolimasi haruslah dilakukan agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan terhadap pasien. Tujuan dilakukannya uji kolimasi terhadap pasien adalah untuk mengurangi terjadinya peyimpangan kedalam (citra yang terpotong). Akibat dari adanya citra atau gambaran yang terpotong yaitu dapat terjadinya pengulangan foto sehingga pasien menerima radiasi yang banyak. Tujuan lain dari uji kolimasi terhadap pasien adalah meningkatnya pelayanan kesehatan dan proteksi radiasi yang bertujuan untuk terciptanya keselamatan dan kesehatan bagi pekerja, masyarakat dan lingkungan (Wesly Manik et al., 2021).

Menurut Peraturan Kepala (PERKA) BAPETEN No. 9 Tahun 2011 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional Pasal 5, kolimasi merupakan salah satu parameter yang harus diuji parameter kesesuaiannya. Berdasarkan observasi peneliti tentang pesawat sinar-X di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Prof. Dr. Tabrani Pekanbaru terakhir dilakukannya kalibrasi pesawat X-ray khususnya pengujian kesesuaian kolimasi dilakukan pada bulan Agustus tahun 2022 dan sampai saat ini belum

ada dilakukannya kalibrasi kembali. Sedangkan menurut keputusan KEMENKES RI No. 1250 Tahun 2009 tentang Pedoman Kendali Mutu (*Quality Control*) Peralatan Radiodiagnostik, batas waktu uji kesesuaian kolimasi dilakukan 1 bulan sekali atau setelah perbaikan atau perawatan rumah tabung dan kolimator.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk mengetahui apakah frekuensi (waktu) uji kesesuaian kolimasi pesawat X-ray yang terdapat di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Prof. Dr. Tabrani Pekanbaru ini tidak membahayakan pasien yang dimana frekuensi yang terdapat di Rumah Sakit Prof. Dr. Tabrani Pekanbaru ini sudah melewati 1 bulan. Maka dari itu peneliti tertarik melakukan penelitian ini untuk mengetahui apakah ada atau tidaknya penyimpangan kolimasi pada pesawat X-ray dengan mengangkat judul “Uji Kesesuaian Luas Lapangan Kolimasi pada Pesawat X-ray di Insatalasi Radiologi Rumah Sakit Prof. Dr. Tabrani Pekanbaru”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.2.1. Bagaimana hasil uji kesesuaian luas lapangan kolimasi pada pesawat X-ray di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Prof. Dr. Tabrani Pekanbaru?
- 1.2.2. Dari hasil uji kesesuaian luas lapangan kolimasi pada pesawat X-ray tersebut apakah hasil uji nya masih dapat ditoleransi menurut KEMENKES RI No. 1250 Tahun 2009

## **1.3. Tujuan Penelitian**

- 1.3.1. Untuk mengetahui hasil uji kesesuaian luas lapangan kolimasi pada pesawat X-ray di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Prof. Dr. Tabrani Pekanbaru.

1.3.2. Untuk mengetahui hasil uji kesesuaian luas lapangan kolimasi pada pesawat X-ray masih dalam batas toleransi atau tidak menurut KEMENKES RI No. 1250 Tahun 2009.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

##### 1.4.1. Bagi Peneliti

Peneliti berharap bahwa penelitian ini dapat menambah atau memperdalam pengetahuan peneliti tentang bagaimana cara melakukan uji kesesuaian luas lapangan kolimasi pada pesawat X-Ray di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Prof. Dr. Tabrani Pekanbaru.

##### 1.4.2. Bagi Tempat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi Rumah Sakit sebagai masukan dan pertimbangan dalam melakukan kendali mutu dan jaminan mutu radiologi.

##### 1.4.3. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pembelajaran serta referensi bagi mahasiswa atau institusi pendidikan untuk menambah ilmu pengetahuan mengenai uji kesesuaian luas lapangan kolimasi pada pesawat X-ray .

##### 1.4.4. Bagi Responden

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi serta masukan bagi pengembangan mengenai ilmu pengetahuan radiologi khususnya dalam uji kesesuaian luas lapangan kolimasi pada pesawat X-ray.