

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data *Global Cancer Observatory* (GLOBOCAN) tahun 2020 terdapat 396.914 pasien terdiagnosa kanker di Indonesia, dengan jumlah kematian sebanyak 234.511 kasus. Penyakit kanker di Indonesia menjadi salah satu penyebab kematian tertinggi dan menimbulkan beban pembiayaan tertinggi kedua setelah penyakit jantung (Sung et al., 2021). Layanan radioterapi dan kedokteran nuklir merupakan modalitas penting dalam diagnostik dan terapi kanker, selain bedah dan terapi sistemik. Layanan kedokteran nuklir saat ini hanya ada di 10 provinsi di Indonesia.

Dalam rangka menunjang transformasi layanan rujukan kesehatan di Indonesia untuk meningkatkan angka kesembuhan kanker. Kementerian Kesehatan (Kemenkes) Republik Indonesia (RI) bekerjasama dengan IAEA (*International Atomic Energy Agency*) difokuskan pada peningkatan fasilitas radiodiagnostik, kedokteran nuklir, dan radioterapi di Indonesia. Kolaborasi ini diharapkan dapat meningkatkan akses layanan kanker bagi masyarakat Indonesia dan global. Selain itu, kemitraan ini bertujuan meningkatkan kualitas dan aksesibilitas layanan kesehatan, khususnya dalam penanganan penyakit kanker, melalui pemanfaatan teknologi nuklir medis yang aman dan efektif (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Modalitas yang digunakan di kedokteran nuklir salah satunya adalah kamera gamma *Single Photon Emission Computed Tomography/Computed Tomography* (SPECT/CT) merupakan salah satu modalitas pencitraan penting dalam bidang kedokteran nuklir yang digunakan untuk menghasilkan citra fungsional dan anatomis secara simultan. Sistem ini memanfaatkan radiofarmaka yang memancarkan radiasi gamma untuk mendeteksi distribusi fisiologis di dalam tubuh pasien (*International Atomic Energy Agency*, 2003, 2009).

Kinerja kamera gamma sangat dipengaruhi oleh kondisi detektor dan sistem *shielding*. Dalam penggunaannya, kamera gamma dilengkapi dengan

shielding berbahan timbal pada bagian *head detector* yang berfungsi untuk mengurangi paparan radiasi bocor (*leakage radiation*) dari sumber radiasi di luar *field of view (FOV)*. *Shielding* yang tidak optimal dapat menyebabkan peningkatan paparan radiasi terhadap pekerja radiasi maupun penurunan kualitas citra akibat peningkatan *background radiation* (International Atomic Energy Agency, 2009). National Electrical Manufacturers Association (NEMA) menetapkan standar pengujian *quality control (QC)* kamera gamma, termasuk parameter *head shielding leakage*.

Pengujian ini bertujuan mengetahui kemampuan *shielding* dalam menahan penetrasi radiasi yang berasal dari luar *field of view*. *Head shielding leakage* merupakan salah satu parameter penting dalam program *quality control* dan *quality assurance (QA)* kamera gamma. Evaluasi *leakage* perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa sistem *shielding* masih memenuhi standar keselamatan radiasi dan performa alat. Pengukuran *leakage* pada *head* kamera gamma dapat dilakukan menggunakan sumber radioaktif tertentu dengan pengukuran laju dosis pada beberapa titik di permukaan *detector head*. Hasil pengukuran dibandingkan dengan standar keberterimaan yang berlaku (National Electrical Manufacturers Association, 2018, 2023).

Berdasarkan pentingnya evaluasi tersebut, maka penelitian mengenai analisis *head shielding leakage* pada kamera gamma SPECT/CT perlu dilakukan sebagai bagian dari program jaminan mutu dan proteksi radiasi di instalasi kedokteran nuklir. Pengujian *head shielding leakage* menjadi bagian penting dalam *quality control* karena dapat mendeteksi adanya kerusakan *shielding*, celah mekanik, maupun penurunan kualitas material *shielding*. Evaluasi berkala diperlukan untuk menjamin kualitas pencitraan dan keselamatan radiasi pada pasien maupun pekerja radiasi (International Atomic Energy Agency, 2003, 2009; National Electrical Manufacturers Association, 2018, 2023).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Melakukan pengujian *detector head shielding leakage* kamera gamma SPECT-CT merk GE tipe NM870/DR berdasarkan standar NEMA
2. Membandingkan hasil pengukuran dengan standar keberterimaan NEMA.
3. Mengevaluasi kondisi *shielding* kamera gamma.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan pemahaman dan pengetahuan praktisi kedokteran nuklir tentang standar kendali mutu peralatan di kedokteran nuklir yang saat ini masih terbatas. Perkembangan kedokteran nuklir di Indonesia harus diiringi dengan peningkatan jaminan kualitas peralatan kamera gamma agar standar pelayanan keselamatan pasien meningkat.