

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan kedokteran nuklir dalam tatalaksana klinis, baik untuk tujuan diagnostik maupun terapeutik, telah mengalami eskalasi yang pesat. Teknologi ini memanfaatkan sediaan radiofarmaka sebuah kombinasi spesifik antara radionuklida dan kit farmaka untuk memproduksi citra fungsional dan molekuler yang krusial dalam mengevaluasi patologi penyakit dengan tingkat presisi tinggi (Scott dkk., 2024). Pada prosedur diagnostik, pancaran emisi dari radiofarmaka yang telah diadministrasikan ke dalam tubuh pasien akan ditangkap oleh kamera gamma dan direkonstruksi menjadi citra medis. Sementara itu, untuk keperluan terapi yang melibatkan radiofarmaka berdosisi tinggi, penanganan pasien diwajibkan menggunakan fasilitas penahan radiasi seperti kamar isolasi. Sebagai standar keselamatan dan kendali mutu, setiap sediaan radiofarmaka mutlak memerlukan pelabelan yang akurat, pengujian terstandar, serta preparasi yang sepenuhnya mengacu pada instruksi Dokter Spesialis Kedokteran Nuklir (Kepmenkes RI, 2009).

Kamera gamma dengan mode Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) merupakan modalitas pencitraan fungsional tiga dimensi yang sangat bergantung pada stabilitas mekanik dan elektronik sistem. Untuk menjamin reproduktibilitas dan keakuratan data kuantitatif klinis, serangkaian uji kendali mutu (Quality Control / QC) wajib dilakukan secara berkala. Berdasarkan panduan Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA), program kendali mutu untuk sistem SPECT mencakup evaluasi terhadap uniformitas sistem (planar dan tomografi), resolusi spasial, kalibrasi pusat rotasi (*Center of Rotation* / COR), dan sensitivitas sistem (Bailey et al., 2015). Evaluasi ini krusial untuk mencegah timbulnya artefak rekonstruksi yang dapat mengaburkan lesi atau mendistorsi kuantifikasi volume pada citra medis.

Namun, tantangan utama dalam praktik klinis saat ini tetap pada keterbatasan teknologi dan software analisis di berbagai rumah sakit. Beberapa

fasilitas kesehatan belum memiliki perangkat lunak canggih untuk menganalisis volume dan *uptake* radiofarmaka secara otomatis dan presisi, menciptakan kesenjangan signifikan dalam kemampuan diagnostik.

Pada penelitian ini dilakukan verifikasi pengukuran volume radiofarmaka pada citra SPECT-CT. Hasil pengukuran pada citra dibandingkan dengan volume sebenarnya yang diketahui pada *syringe*. Penelitian ini bertujuan menghasilkan pembuktian tentang volume sebenarnya pada *syringe* dan nilai volume yang didapatkan dari pengolahan citra menggunakan perangkat lunak Xeleris 3. Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan metode pencitraan yang lebih efektif, serta menyediakan hasil pencitraan yang lebih valid.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini ditujukan untuk:

1. Mengevaluasi jaminan kualitas mekanis *gantry* pesawat SPECT-CT melalui pengujian *Center of Rotation* (COR).
2. Mendapatkan nilai volume radiofarmaka didalam *syringe* berdasarkan citra serta hasil verifikasi antara nilai volume sebenarnya dengan nilai volume hasil dari pengolahan citra.

1.3 Manfaat penelitian

Penelitian ini akan memberikan manfaat dalam beberapa hal, yaitu:

1. Memberikan rekomendasi dan jaminan kelayakan operasi (kualitas mekanis dan penyelarasan) dari pesawat SPECT-CT di fasilitas klinis.
2. Membantu pengembangan analisis citra menggunakan *Single Photon Emission Computed Tomography* dan Iodium-131, serta Verifikasi nilai akurasi dan eror pada pengolahan citra SPECT-CT.