

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) merupakan salah satu modalitas pencitraan pada kedokteran nuklir untuk memperoleh informasi fungsional organ di dalam tubuh melalui deteksi foton gamma yang dipancarkan oleh radiofarmaka. Sistem SPECT bekerja dengan cara merekam data proyeksi dari berbagai sudut menggunakan kamera gamma yang berputar mengelilingi objek, kemudian data tersebut direkonstruksi menjadi citra tomografi tiga dimensi. Kualitas citra yang dihasilkan oleh sistem SPECT sangat dipengaruhi oleh kinerja detektor, proses akuisisi data, serta algoritma rekonstruksi citra yang digunakan. Oleh karena itu, penerapan prosedur *Quality Control* (QC) secara rutin sangat diperlukan untuk memastikan bahwa sistem SPECT mampu menghasilkan citra yang akurat dan dapat digunakan secara optimal dalam diagnosis klinis (Zanzonico, 2008).

Salah satu parameter penting dalam QC sistem SPECT adalah *Center of Rotation* (COR). COR merupakan titik pusat rotasi sistem yang terbentuk dari kesesuaian antara sumbu rotasi mekanik kamera gamma dengan pusat matriks detektor (Pandey dkk, 2023). Ketidaksesuaian antara kedua pusat tersebut dapat menyebabkan COR offset, yaitu pergeseran posisi pusat rotasi yang mengakibatkan ketidaksejajaran data proyeksi yang diperoleh dari berbagai sudut rotasi. Kesalahan pada nilai COR dapat menimbulkan artefak pada citra hasil rekonstruksi, seperti artefak berbentuk cincin atau distorsi struktur anatomi, sehingga menurunkan kualitas citra (Bai dkk, 2003) dan mempengaruhi interpretasi klinis.

Evaluasi nilai COR umumnya dilakukan menggunakan perangkat lunak bawaan dari sistem SPECT. Pada sistem SPECT produksi *GE Healthcare*, *software* yang digunakan untuk pengolahan dan analisis citra adalah *Xeleris*. *Software* xeleris berfungsi sebagai *workstation* untuk pemrosesan data pencitraan kedokteran nuklir, termasuk rekonstruksi citra serta analisis berbagai parameter QC seperti *total counts*, *count rate*, *energy peak*, *Full Width at Half Maximum* (FWHM), dan nilai

offset *Center of Rotation* (ΔX dan ΔY). Hasil analisis yang diperoleh dari xeleris biasanya digunakan sebagai acuan utama dalam evaluasi performa sistem SPECT.

Meskipun demikian, penggunaan xeleris memiliki keterbatasan tertentu, terutama terkait fleksibilitas analisis dan transparansi metode perhitungan yang digunakan. Oleh karena itu, penggunaan *software* pengolahan citra independen dapat menjadi alternatif untuk melakukan verifikasi atau validasi terhadap hasil analisis yang diperoleh dari *software* xeleris. Salah satu *software* pengolahan citra yang banyak digunakan dalam penelitian pencitraan medis yaitu Fiji, suatu *software open-source* berbasis ImageJ yang menyediakan berbagai plugin analisis citra. Fiji memungkinkan untuk melakukan analisis citra secara fleksibel, termasuk pengolahan data proyeksi SPECT untuk menghitung parameter QC seperti COR melalui metode pengolahan citra dan analisis matematis (Schindelin dkk, 2012).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan perangkat lunak independent untuk analisis QC kamera gamma dapat memberikan hasil yang sebanding dengan *software vendor*. Perbandingan antara hasil analisis yang diperoleh dari *software vendor* dan *software* independent dapat memberikan gambaran mengenai tingkat kesesuaian metode perhitungan yang digunakan serta potensi penggunaan *software* alternatif dalam evaluasi performa sistem pencitraan kedokteran nuklir (Edam dkk, 2018).

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian untuk menganalisis kesesuaian nilai COR yang diperoleh dari *software* sistem SPECT yaitu xeleris dengan hasil analisis yang diperoleh melalui metode pengolahan citra menggunakan *software* Fiji. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tingkat kesesuaian antara kedua metode analisis serta menilai potensi penggunaan *software* pengolahan citra sebagai metode alternatif dalam evaluasi QC sistem SPECT.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis nilai *Center of Rotation* (COR) pada sistem SPECT berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software* xeleris.

2. Menghitung nilai *offset Center of Rotation* (ΔX dan ΔY) melalui metode pengolahan citra menggunakan *software* Fiji.
3. Membandingkan hasil perhitungan nilai COR yang diperoleh dari *software* xeleris dengan hasil analisis menggunakan Fiji.
4. Mengetahui tingkat kesesuaian hasil perhitungan COR antara *software* dan metode pengolahan citra menggunakan Fiji dalam evaluasi QC sistem SPECT.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif metode analisis dalam evaluasi QC SPECT melalui penggunaan *software* pengolahan citra Fiji sebagai pembanding terhadap *software* xeleris.
2. Mendukung peningkatan QC sistem SPECT sehingga kualitas citra yang dihasilkan dapat tetap terjaga dan mendukung ketepatan diagnosis dalam bidang kedokteran nuklir