

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Computed Tomography (CT) merupakan modalitas radiologi diagnostik yang memiliki prinsip kerja tomografi di mana untuk membentuk suatu citra digital diperlukan rekonstruksi dari setiap *slice* jaringan tubuh. Perkembangan CT scan dalam kemampuannya untuk melakukan pemindaian dan kualitas citra organ telah berkembang pesat. CT scan modern kini banyak dipakai karena dapat memberikan resolusi spasial yang baik sehingga memudahkan dokter radiologi dalam mendiagnosa berbagai kelainan organ dikarenakan CT scan dapat menghasilkan citra dari berbagai potongan termasuk aksial, koronal, dan sagital (Kathon dkk., 2022). Diagnosis yang tepat dari seorang dokter Radiologi membutuhkan spesifikasi kualitas citra yang baik untuk memenuhi persyaratan klinis dalam pemeriksaan.

Spesifikasi kualitas citra yang baik akan menampung seluruh informasi pasien dengan baik pula. Kualitas citra yang baik dapat diperoleh dengan meminimalkan *noise* pada citra. *Noise* adalah aspek pengganggu dari sebuah citra yang timbul secara acak. *Noise* akan muncul di setiap citra medis karena *noise* tidak dapat dihilangkan, tetapi dapat dioptimasi. Keberadaan *noise* dipengaruhi oleh pemilihan faktor eksposi yang tepat seperti tegangan tabung, arus, waktu, *pitch*, *slice thickness*, dan *field of view* (FOV) (Louk dkk., 2014).

Parameter kualitas citra yang tergolong objektif adalah dengan mengukur tinggi rendahnya *noise* yang terbentuk dalam citra tersebut. Citra yang memiliki *noise* tinggi akan menurunkan kualitas citra, sedangkan citra yang memiliki *noise* yang rendah akan meningkatkan kualitas citra. Penilaian kualitas citra lebih lanjut yaitu dengan pengukuran nilai *noise uniformity* untuk mengobservasi keseragaman *noise* yang tersebar di seluruh citra.

Sumber utama munculnya *noise* dari sebuah citra dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok. Sumber pertama adalah *quantum noise*, di mana sumber *noise* ini disebabkan oleh faktor eksposi yang dipakai dan efisiensi dari pemindai.

Efisiensi pemindai meliputi deteksi kuantum detektor, efisiensi deteksi geometris detektor dan rasio umbra-penumbra. Limitasi fisis dari sistem menjadi sumber kedua dari munculnya *noise* pada citra. Limitasi fisis dari sistem meliputi *electronic noise* dari fotodioda, *electronic noise* dari sistem akuisisi data, dan radiasi hambur. Kemudian sumber ketiga yang mempengaruhi terbentuknya *noise* adalah *image generation process*. *Image generation process* menyebabkan *noise* dari aspek algoritma rekonstruksi, parameter rekonstruksi, dan efektivitas kalibrasi (Hsieh, 2009).

Jumlah detektor memegang peran penting dalam terbentuknya *quantum noise* pada kelompok efisiensi detektor. Jumlah detektor yang dipakai dalam modalitas CT scan akan meningkatkan banyaknya informasi yang didapatkan dalam proses eksposi. Banyak informasi inilah yang akan meningkatkan resolusi spasial (Duan dkk., 2013). Jumlah baris detektor aktif yang lebih banyak memegang peran untuk mencapai visualisasi yang lebih baik dari objek dengan kontras rendah (Chruściak & Staniszevska, 2010). Sebelumnya, Ohno dkk. (2007) telah melakukan penelitian untuk mengetahui peran kolimasi detektor dan *pitch* untuk mengidentifikasi penyakit paru menggunakan 16 dan 64 detektor. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan menggunakan kedua jenis jumlah detektor menyebabkan arus tabung dan dosis bisa berkurang hampir 15% tanpa mengalami penurunan kualitas citra. Namun, dalam penelitian ini terbatas hanya dalam penggunaan 16 dan 64 baris detektor saja, sedangkan masih banyak jumlah detektor lain yang digunakan dalam modalitas CT scan. Penilaian kualitas citra dalam penelitian tersebut juga ditentukan berdasarkan nilai subjektif dari dokter radiologi yang melihat secara kasat mata dengan menggunakan skala penilaian 1 sampai 5 (Ohno dkk., 2007).

Berdasarkan uraian di atas, untuk menjawab kekurangan dari penelitian tersebut diperlukan pengukuran kualitas citra berdasarkan nilai yang objektif dengan mengukur nilai *noise* dan *noise uniformity* untuk memastikan modalitas CT scan dapat menghasilkan kualitas citra yang sesuai dengan klasifikasi diagnostik. Modalitas CT scan yang tersebar di daerah Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur memiliki spesifikasi jumlah baris detektor yang beragam. Hal inilah yang

menimbulkan perbedaan tingkat kualitas citra yang dihasilkan oleh masing – masing spesifikasi jumlah baris detektor tersebut. Penelitian mengenai pengaruh jumlah detektor terhadap *noise* dan *noise uniformity* perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa berpengaruhnya spesifikasi tersebut terhadap kualitas citra yang ditinjau dari aspek *noise level* dan *noise uniformity*. Hingga saat ini, penelitian yang membahas mengenai pengaruh jumlah baris detektor terhadap *noise level* dan *noise uniformity* dengan modalitas CT scan di Rumah Sakit sekitar daerah Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, peneliti mengajukan gagasan penelitian dengan judul “Evaluasi Pengaruh Jumlah Baris Detektor terhadap *Noise* dan *Noise Uniformity* dari Citra Fantom ACR 464”.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mendapatkan informasi mengenai jumlah baris detektor yang memiliki kualitas citra terbaik berdasarkan nilai *noise level* dan *noise uniformity*.
2. Mendapatkan korelasi antara jumlah baris detektor terhadap *noise level* dan *noise uniformity*.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai karakteristik respon jumlah baris detektor terhadap *noise*.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman terkait korelasi antara jumlah baris detektor terhadap *noise level* dan *noise uniformity*.