

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Computed Tomography Scanner (CT scan) merupakan salah satu modalitas pencitraan diagnostik non invasif yang memanfaatkan penyerapan radiasi sinar-x untuk membuat citra detail organ dalam, jaringan lunak, tulang dan pembuluh darah (Irsal, 2019). Kualitas citra yang dihasilkan oleh CT scan berperan penting dalam prosedur pencitraan radiografi, akan tetapi perkembangan dan penggunaan CT scan sebagai modalitas pencitraan diagnostik secara pesat menimbulkan kekhawatiran mengenai efek biologis yang ditimbulkan dari paparan radiasi yang dihasilkan. Oleh karena itu, sangat penting untuk mempertimbangkan berbagai cara serta pengukuran yang akurat dari kualitas citra dan risiko radiasi pasien untuk optimalisasi pencitraan diagnostik yang efektif agar dapat mengurangi dosis namun tetap memperoleh citra yang berkualitas (Hara, 2009).

Menurut Seeram (2016), terdapat beberapa teknik yang mampu mengurangi dosis radiasi yang dihasilkan antara lain dengan *automatic exposure control*, *low tube current* atau *tube potential*, *noise reduction filters* dan rekonstruksi algoritma. Sejak diperkenalkannya CT scan pada tahun 1970, algoritma *Filtered Back Projection* (FBP) merupakan rekonstruksi algoritma utama dan standar pada CT scan. Namun kemudian penggunaan FBP dinilai kurang efektif karena menghasilkan *noise* yang cukup banyak dan meningkatkan dosis radiasi yang diterima pasien karena untuk memperoleh nilai *noise* yang minimal dibutuhkan faktor eksposi yang tinggi, namun faktor eksposi yang tinggi menyebabkan dosis radiasi yang diterima pasien menjadi besar (Nikolau, 2019).

Saat ini, terdapat algoritma *iterative reconstruction* (IR) yang dikembangkan sebagai metode untuk mengurangi *noise* pada citra saat menggunakan faktor eksposi yang lebih rendah, namun dapat meningkatkan kualitas citra yang dihasilkan (Seeram, 2016). Metode IR terdiri dari pendekatan matematika *post processing* yang memungkinkan adanya koreksi data mentah yang mampu mengurangi *noise* pada citra tanpa mengubah resolusi *transversespatial*. IR

dinilai lebih efektif dalam menangani data CT yang diperoleh pada dosis radiasi yang lebih rendah dengan mempertahankan bahkan meningkatkan akurasi dan kualitas diagnostik (Seeram, 2016). Hal ini memungkinkan radiografer untuk menurunkan faktor eksposi sehingga dapat menurunkan dosis radiasi tanpa khawatir akan terjadi penurunan kualitas citra. Kelebihan penggunaan IR adalah *noise* citra berkurang dan meminimalkan dosis radiasi tinggi (Blum dkk., 2015).

Salah satu teknologi IR yang saat ini berkembang adalah *Adaptive Iterative Dose Reduction* 3D yang dikembangkan oleh *Toshiba Medical Systems* (sekarang *Canon Medical Systems*). Teknologi ini dirancang untuk mengurangi dosis radiasi yang diperlukan untuk menghasilkan gambar CT berkualitas tinggi hingga 75% dibandingkan dengan metode rekonstruksi tradisional sehingga dapat mengurangi risiko efek samping yang terkait akibat paparan radiasi. Salah satu keunggulan AIDR 3D dapat meningkatkan kualitas citra dengan cara mengurangi *noise* dan artefak yang dapat meningkatkan nilai *Signal-to-Noise Ratio* (SNR) dan *Contrast-to-Noise Ratio* (CNR) sehingga memberikan peningkatan pada nilai LCD (Feger, 2015).

Pengukuran karakteristik CT *number* citra dalam penelitian ini diukur menggunakan citra fantom TOS homogen dengan komputer secara otomatis menggunakan *software* IndoQCT. Pengukuran *noise* dapat dilakukan dengan menetapkan *Regions of Interest* (ROI) pada citra yang dihasilkan dari pemindaian fantom homogen. Karena syarat dasar penggunaan *statistical* LCD adalah distribusi kurva harus berbentuk gaussian, maka pengguna harus mengetahui terlebih dahulu bentuk distribusi dari IR yang akan diuji yaitu AIDR 3D untuk dapat diterapkan pada LCD (Anam dkk., 2022). Selain itu, belum banyak penelitian yang menyelidiki tentang bentuk distribusi nilai piksel dari citra hasil rekonstruksi IR jenis AIDR 3D. Citra IR menyediakan sifat non-linear dan belum ada studi yang mengeksplorasi citra non linier dalam hal tekstur citra.

Oleh karena itu penelitian ini akan menyelidiki tentang bentuk distribusi dan karakter histogram nilai piksel citra (CT *number*) dengan variasi arus tabung rendah (50 mA) dan standar (100 mA) dengan rekonstruksi AIDR 3D pada tingkat kekuatan *weak*, *mild*, *standard* dan *strong* pada masing-masing variasi arus.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi karakteristik distribusi nilai piksel citra fantom homogen TOS menggunakan rekonstruksi AIDR 3D dengan variasi arus pada parameter nilai rerata *CT number*, deviasi standar (*noise*), *kurtosis*, *skewness*, dan entropi.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bahwa rekonstruksi algoritma AIDR 3D dapat digunakan sebagai acuan dalam penggunaannya untuk berbagai pengukuran kualitas dan karakteristik citra salah satu diantaranya adalah dalam pengukuran *statistical LCD*