

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan *computed tomography scan* (CT scan) untuk diagnosa penyakit pada pasien terus meningkat di seluruh dunia. Peningkatan ini perlu diperhatikan mengingat CT scan memberikan dosis yang cukup besar kepada pasien dibandingkan dengan modalitas pencitraan lainnya. Optimisasi citra merupakan suatu cara untuk mengatur parameter pemindai demi mendapatkan kualitas citra yang cukup untuk diagnosa sembari mempertahankan dosis serendah mungkin demi mencapai prinsip *as low as reasonably achievable* (ALARA) (Solomon, dkk., 2020). Aplikasi optimisasi ini dapat dilakukan dalam proses rekonstruksi citra. Awalnya, rekonstruksi citra dilakukan dengan metode konvensional yaitu *filtered back projection* (FBP). Rekonstruksi citra dengan FBP mengasumsikan bahwa tidak ada *noise* yang turut serta dalam proyeksi tersebut yang mana sangat sulit dipenuhi dalam pencitraan CT. Penekanan terhadap *noise* dengan bisa dilakukan asalkan parameter eksposi turut dinaikkan, yang mana ini jelas meningkatkan dosis pada pasien. Penyempurnaan algoritma *iterative reconstruction* (IR) menjawab tantangan ini dengan menurunkan dosis radiasi sembari menurunkan *noise* secara efektif dan simultan. Hal inilah yang menjadikan IR menjadi opsi terbaik dalam proses optimisasi citra CT (Chen, dkk., 2014).

Penurunan *noise* secara signifikan dengan metode IR juga berdampak pada peningkatan detektabilitas kontras rendah. Detektabilitas kontras rendah merupakan kemampuan citra dalam menampilkan obyek-obyek yang memiliki densitas sangat mirip dengan jaringan di sekitarnya. Detektabilitas kontras rendah sangat penting untuk diketahui demi memastikan bahwa deteksi tumor atau kelainan jaringan dapat dibaca dokter dengan akurat. Untuk mengetahui detektabilitas kontras rendah dari suatu pesawat CT, seorang fisikawan medis memerlukan citra dengan berbagai variasi parameter pencitraan agar mampu memperoleh nilai yang optimal dalam deteksi penyakit secara akurat. Citra dalam

jumlah besar tersebut kemudian juga perlu dievaluasi oleh seorang dokter spesialis radiologi yang dapat dilakukan baik menggunakan *receiver operating characteristic* (ROC) ataupun *percent correct* (PC) dalam *n-alternative forced choice* (n-AFC). Proses ini membutuhkan banyak waktu dan tenaga yang belum bisa ditangani oleh semua rumah sakit di Indonesia yang memiliki beban kerja cukup tinggi. Selain itu, banyaknya variasi pencitraan yang diperlukan memerlukan pencitraan berulang terhadap fantom tertentu yang tidak dimiliki secara umum oleh seluruh rumah sakit di Indonesia (Racine, dkk., 2016).

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, detektabilitas indeks (d') pun dikembangkan. Nilai d' diukur pada citra sintetik kontras rendah yang didegradasi dengan matriks citra yang diturunkan dari *noise power spectrum* (NPS) dan *task-transfer function* (TTF). berbagai model matematika telah dikembangkan untuk menggantikan pengamat manusia yang untuk selanjutnya disebut sebagai model observer (MO). Salah satu MO yang telah dikembangkan adalah *non pre-whitening* (NPW) *matched filter* yang berlandaskan pada prinsip *template matching* dimana kasus dapat diamati pada kondisi dengan sinyal maupun tanpa sinyal. MO ini telah terbukti menghasilkan hasil bacaan dengan pola dan akurasi yang sama dengan pengamat manusia (HO) dalam berbagai level akurasi dan presisi. Keberadaan MO saat ini bahkan mampu mengakomodasi dataset dalam jumlah besar untuk mencapai optimisasi yang diperlukan dengan integrasi dalam sebuah aplikasi seperti IndoQCT. Hal ini menjadikan MO sebagai salah satu fitur penunjang optimisasi yang lebih cepat dan mudah (Anam, dkk., 2025).

Meskipun begitu, hingga saat ini, belum diketahui dampak dari penggunaan rekonstruksi citra yang berbeda pada nilai d' citra kontras rendah yang terhitung dengan menggunakan MO yang berbeda. Hal ini sangat penting untuk diketahui demi mencapai prinsip optimisasi dalam CT scan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi d' pada citra kontras rendah pada FBP dan IR dengan menggunakan NPW. Nilai d' akan dilihat pada berbagai nilai *cut-off* untuk menunjukkan tren yang dimiliki pada setiap metode rekonstruksi citra.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perhitungan d' pada citra CT sintesis kontras rendah dari citra fantom ACR 464 CT performance yang direkonstruksi dengan FBP dan IR dengan metode NPW

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan pemahaman lebih lanjut terhadap dampak rekonstruksi citra FBP dan IR pada citra CT kontras rendah dengan metode NPW.