

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

CT-Scan merupakan salah satu instrument dalam bidang kedokteran yang dimanfaatkan untuk mendiagnosa kelainan pada jaringan organ tubuh khususnya bagian dalam seperti otak, dada, tulang belakang, panggul, dan perut. Ct-Scan dapat mencitrakan objek 3D yang tersusun atas irisan gambar (*tomography*) yang dihasilkan dari perhitungan algoritma komputer (Lestari et al, 2014). Ct-Scan menggunakan sinar-X sebagai sumber radiasi. Sinar-X tersebut berasal dari tabung yang berhadapan dengan beberapa detektor, tabung sinar-X dan detektor bergerak secara sinkron memutar pasien sebagai objek yang di *imaging* (Ayu 2018). Berdasarkan prinsipnya, Ct-scan menghasilkan gambar penampang dengan membentuk gambar objek yang diperiksa melalui foton yang dipancarkan melewati salah satu bidang objek. Foton yang dipancarkan, beberapa akan diserap dan sebagiannya lagi akan ditransmisikan yang mengakibatkan terjadinya penurunan atenuasi. Foton yang di transmisikan berupa nilai atenuasi diterima oleh detektor dan divisualisasikan dengan computer, selanjutnya akan direkonstruksi berdasarkan objek yang di scan sehingga akan tampak pada komputer.

Penelitian yang membahas tentang kualitas citra Ct-Scan telah berkembang dengan pesat, semua penelitian yang berdasarkan hal tersebut pada dasarnya ditujukan untuk menghasilkan citra Ct-Scan yang berkualitas baik. Ct-Scan memiliki proses pencitraan yang relatif kompleks, hal ini mengakibatkan kemungkinan terjadinya kesalahan kalibrasi, kegagalan fungsi sistem pembangkit dan deteksi sinar-x. Agar menjamin kualitas gambar Ct-Scan, diharapkan pengukuran nilai *noise* dan resolusi kontras yang merupakan program dari kendali mutu peralatan CT-Scan untuk menentukan kualitas citra (Rozanah 2015).

Kualitas citra Ct-Scan dicirikan oleh beberapa parameter yaitu *noise*, resolusi kontras, resolusi spasial, dan ketiadaan artefak (Budi et al. 2019). Dari beberapa faktor kualitas citra tersebut, hanya *contrass resolution* dan *noise* yang diduga terkait dengan *slice thickness* (Dahjono et al, 2017.). Menurut (Budi et al.

2019) *noise* merupakan fluktuasi atau penyimpangan nilai– nilai pixel secara acak (random) pada sebuah citra. Semakin tinggi *noise*, dapat dikatakan kualitas citra semakin menurun. Sehingga pada pemeriksaan CT-Scan perlu memperhatikan parameter yang mempengaruhi nilai *noise* citra seperti *slice thickness*, *increment*, *pitch*, *field of view* (FOV), tegangan listrik (kV), arus-waktu (mAs), dan rekonstruksi kernel (Solomon,et al 2013). Nilai *noise* dapat diidentifikasi dengan memvariasikan *slice thickness*. Semakin tebal *slice thickness* menghasilkan citra resolusi rendah dan cenderung menjadi artefak, semakin tipis *slice thickness* menghasilkan citra resolusi tinggi dan gambaran cenderung *noise* (Rohmanika,2017).

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh Rela Gusti Ayu (2018), pada penelitian tersebut menggunakan CT single source dengan metode irisan axial dan hanya menggunakan variasi *slice thickness* dengan parameter *noise*. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan CT *single source* yang *multislice detector* dengan metode irisan helical yang mana dengan metode ini mampu men-scanning seluruh volume jaringan dalam waktu yang lebih cepat. Selanjutnya dalam penelitian ini menggunakan lebih banyak variasi variabel yaitu variasi *slice thickness*, variasi rekonstruksi kernel dan *increment* dengan parameter *noise* dan resolusi kontras. Berdasarkan penelitian sebelumnya di dapatkan hasil bahwa *slice thickness* berpengaruh terhadap standar deviasi background pada citra yang di representasikan sebagai *noise*. Semakin tebal *slice thickness* maka *noise* semakin kecil begitu pula sebaliknya semakin tipis *slice thickness* maka *noise* nya semakin besar. Dari penelitian tersebut nilai *noise* paling kecil terdapat pada ukuran slice 10 mm, akan tetapi kualitas kontras yang di dapatkan kurang optimal.

Melihat pentingnya kualitas citra Ct-Scan, maka dilakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas citra Ct-Scan yang dapat memperjelas organ-organ tubuh (tulang, soft tissue, dan jaringan lain). Salah satu upaya yang dilakukan yaitu menggunakan rekonstruksi algoritma (filter kernel) (Endarti et al., 2014). Namun, dalam praktiknya, seringkali dijumpai perbedaan penggunaan filter kernel pada Ct-Scan Thorax. Sehingga peneliti merasa perlu adanya penelitian yang memvariasikan filter kernel terhadap kualitas citra. Selain filter kernel di kenal

juga filter *increment* yang merupakan jarak antar irisan gambar dengan teknik pemilihan *increment* dibuat lebih kecil dari *slice thickness*, sehingga akan membentuk gambar saling overlape (Rohmanika, 2017). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa semakin kecil nilai rekonstruksi *increment* maka kualitas citra meningkat (Septiyanti, Khalif, 2020). Akan tetapi penelitian tersebut menggunakan metode kuisioner berupa hasil evaluasi yang dilakukan oleh 3 dokter spesialis radiologi sebagai observernya, yang mana dengan metode tersebut validitas jawaban responden sukar diukur kebenarannya. Sehingga peneliti dalam penelitian kali ini menggunakan hasil pemeriksaan Ct-Scan thorax dengan menggunakan metode kuantitatif yang memperhitungkan nilai *noise* dan kontras resolusi berupa analisis SNR dan CNR. Karena parameter citra yang dikatakan optimal ditunjukkan dengan nilai SNR dan CNR.

Penggunaan protocol *slice thickness*, filter kernel dan filter *increment* yang berbeda pada pemeriksaan CT-Scan thorax, membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang menekankan pada variasi *slice thickness* dan filter. Variasi tersebut dilakukan dengan tujuan mengetahui *slice thickness* dan filter manakah yang dapat menghasikan informasi citra anatomi terbaik pada pemeriksaan CT-Scan Thorax. Selanjtnya penulis akan mengkaji lebih dalam dan mengangkat topik ini dalam bentuk skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh *Slice Thickness*, Rekontruksi Kernel, Dan Rekonstruksi *Increment* Terhadap *Noise* Dan Contrass Resolution Pada Ct-Scan Thorax Menggunakan Metode Irisan Helical”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh *slice thickness*, filter kernel, dan filter *increment* terhadap *noise* pada hasil citra Ct-Scan Thorax.
2. Bagaimana pengaruh *slice thickness*, filter kernel, dan filter *increment* terhadap resolusi kontras pada hasil citra Ct-Scan Thorax.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan alat Ct-Scan merk General Electric 128 slice dengan type optima. Alat Ct-Scan ini merupakan produksi dari perusahaan GE Healthcare yang bertempat di Chicago, Amerika Serikat. Ct-Scan ini menggunakan single source dan multislice detector, yang dapat menampilkan detail dengan kecil 0,28 mm, kecepatan rotasi 0,35 detik dan lebar cakupan 40 mm.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Menganalisis pemilihan *slice thickness*, filter kernel, dan filter *increment* yang optimum untuk meningkatkan kualitas citra pada pemeriksaan pasien Ct-Scan Thorax.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Menghitung nilai noise (SNR) berdasarkan pengaruh *slice thickness*, filter kernel, dan filter *increment* sehingga mendapat nilai optimum pada pemeriksaan CT Scan Thorax.
2. Menghitung nilai kontras resolusi (CNR) berdasarkan pengaruh *slice thickness*, filter kernel, dan filter *increment* sehingga mendapat nilai optimum pada pemeriksaan CT Scan Thorax.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh *slice thickness*, filter kernel, dan filter *increment* yang tepat dalam meningkatkan kualitas citra Ct-Scan, meminimalkan *noise*, dan mengoptimalkan resolusi kontras.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Untuk Tim Dokter

Dengan kualitas citra yang baik dan kontras resolusi yang jelas dapat membantu tim dokter dalam mendiagnosa suatu penyakit pada hasil pemeriksaan Ct-Scan thorax.

2. Untuk Fisikawan Medis

Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh fisikawan medis sebagai acuan dan pertimbangan dalam memilih nilai *slice thickness*, filter kernel, dan filter *increment* yang tepat sehingga meningkatkan kualitas citra Ct-Scan pada pemeriksaan thorax.