

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu perkembangan teknologi dibidang radiologi adalah pencitraan menggunakan pesawat *CT Scan* yang menghasilkan gambar tomografi melintang pada bagian dalam tubuh manusia. *CT Scan* diperkenalkan pertama kali pada tahun 1970 oleh seorang ilmuwan Inggris (1). *CT Scan* multi slice yang sekarang digunakan dapat menghasilkan citra hingga 128 irisan dan juga dapat mengurangi dosis yang diterima pasien sebesar 10% - 60% (2). Dalam hal ini prinsip optimisasi berupa upaya mempertahankan dosis pasien serendah rendahnya namun tetap menghasilkan kualitas citra yang memadai untuk mendiagnosis pasien. Penerapan prinsip optimisasi ini akan mudah diukur dan dipantau melalui penerapan Tingkat Panduan Dosis (TPD)(3). Rangkaian proses optimisasi dalam pengoperasian *CT Scan* menurut L.E. Lubis (2019) (4), meliputi: penentuan skenario, persiapan awal, akuisisi data ke phantom, evaluasi dan identifikasi intervensi, implementasi intervensi, re-akuisisi data serta komparasi dan evaluasi dengan data awal. Tugas dan tanggung jawab Fisikawan medis pada rangkaian proses optimisasi antara lain mengusulkan skenario tindakan optimisasi yang sesuai (perbaikan protokol/prosedur pemeriksaan, peningkatan kualitas alat, perbaikan protokol/prosedur penilaian kualitas citra, dll) dan mendiskusikannya dengan dokter, radiografer dan petugas lain yang terkait untuk merencanakan implementasinya, mengimplementasikan skenario tindakan optimisasi dan secara terus menerus memantau dan mengevaluasi perubahan tren dosis setelah dilakukan tindakan optimisasi (3). Penerapan protokol pemeriksaan *CT Scan* kepala yang telah ada selama ini untuk pasien infant menggunakan protokol pemeriksaan *CT Scan* untuk pasien dewasa oleh karena itu perlu di buat sebuah protocol pemeriksaan *CT Scan* kepala khusus untuk pasien *infant*.

Ryan P. Morton M.D., *et.all* pada tahun 2013 melakukan sekitar 640 prosedur *CT* kepala dosis rendah terhadap pasien bedah syaraf anak dalam periode studi 12 bulan dengan indikasi pemeriksaan *CT Scan* bervariasi. Hasil pemindaian dengan *CT Scan* dosis rendah memberikan citra diagnostik yang memadai. Pasien tidak memerlukan pemindaian dengan dosis tinggi karena dokter cukup puas dengan citra yang dihasilkan. Penerapan protokol *CT* kepala dosis rendah

secara substansial mengurangi jumlah paparan radiasi dan kualitas gambar tidak terganggu secara signifikan (5). Almohiy. *et.all* pada tahun 2016 melakukan pemeriksaan *intracranial computed tomography* (ICT) terhadap 500 pasien menggunakan pesawat *CT Scan 128 slice* dengan 2 protokol posisi pasien, kelompok A dengan posisi kurang terpusat dan kelompok B diatur dengan posisi pemusatan yang akurat sebelum pemeriksaan. Kemudian *Gray-white matter* (*GWM*), *SNR* dan *CNR* dari setiap kelompok dihitung, hasil citra dievaluasi oleh ahli neuroradiologi. Nilai *noise* rata rata kelompok B lebih rendah dari kelompok A. Posisi pasien yang terpusat dengan benar akan meningkatkan nilai *CNR*, *SNR*, *GWM* di belahan otak kiri dan kanan selama ICT (6). Dan Wu, *ett.all* pada tahun 2020 melakukan penelitian terhadap 72 pasien dengan riwayat perdarahan intrakranial (*ICH*) yang dibagi menjadi 4 kelompok kemudian dilakukan pemindaian *computed tomography* (*CT*) menggunakan variasi mAs sebesar 100, 150, 200, 250 mAs. Hasil citra akan di lihat oleh 2 ahli radiologi dari aspek kualitas citra, ketajaman gambar, artefak akibat *noise* dan terimaan dosis radiasi. Tingkat paparan radiasi yang tinggi terakumulasi selama *CT scan* berulang. Studi ini menyajikan pendekatan yang efektif untuk mengukur dosis radiasi spesifik organ dari *CT scan* kepala berulang untuk pasien dengan *ICH*. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan apakah *CT scan* dosis rendah dapat mengurangi paparan radiasi dan menjaga kualitas gambar tetap dapat diterima untuk diagnosis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam kelompok *CT scan* konvensional, rasio sinyal terhadap *noise* (*SNR*) dan rasio kontras terhadap *noise* (*CNR*) dari gambar *ICH* secara signifikan lebih tinggi daripada struktur otak normal. Pada pemberian mAs yang kecil dapat menurunkan kualitas gambar, tetapi gambaran yang diinginkan dari *ICH* dapat diidentifikasi dengan jelas. *SNR* dan *CNR* di lokasi predileksi untuk *ICH* lebih tinggi dibandingkan area lain. Otak, lensa mata, dan kelenjar ludah menerima dosis radiasi tertinggi. Menurunkan arus tabung dari 250 menjadi 100 mA dapat secara signifikan mengurangi dosis radiasi (7)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya dapat terlihat bahwa pemilihan faktor eksposi menggunakan protokol dosis rendah dapat mempengaruhi kualitas citra yang dihasilkan. Untuk menjaga kualitas citra *CT* tetap optimal dengan mempertimbangkan terimaan dosis pasien yang rendah pada pemeriksaan *CT Scan* kepala, penulis akan menekankan penelitian pada prosedur optimisasi dengan variasi faktor eksposi kV dan mAs pada pasien *infant* rentang usia 0 – 4 tahun. Penentuan faktor eksposi yang optimal didapatkan dengan membandingkan pengukuran *SNR* pada phantom dan citra *CT Scan* kepala *infant* dengan judul

penelitian “ *Optimisasi CT Scan Kepala pada Infant Menggunakan Phantom dengan Perbandingan Kualitas Citra: Studi Pengukuran SNR di Daerah Pons Cerebri*”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian pada latar belakang penelitian, agar lebih mudah untuk menguraikan masalah yang ada, penulis merumuskan sebuah masalah sebagai berikut:

“Berapa parameter faktor eksposi optimal yang harus digunakan pada pemeriksaan *CT Scan* kepala pasien *infant* usia 0 – 4 tahun ditinjau dari kualitas citra dan dosis radiasi di Instalasi Radiologi RSUD Leuwiliang?”

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah mengevaluasi kualitas citra phantom dan citra *CT Scan* kepala menggunakan metode *SNR* dengan memberikan ROI pada lapisan multi-pin di phantom dan area pons cerebri di citra *CT Scan* kepala bayi. Citra yang akan digunakan pada penelitian ini menggunakan data sekunder citra *CT Scan* Kepala beberapa pasien *infant* di Rumah Sakit Umum Daerah Leuwiliang Bogor. Citra *CT Scan* kepala pada pasien *infant* rentang usia 0 – 4 tahun mengacu pada penentuan kategori bayi atau *infant* Si INTAN Bapeten (8). Batasan dosis radiasi yang digunakan hanya mengacu pada $CTDI_{vol}$ yang ditampilkan di monitor. $CTDI_{vol}$ merupakan rata rata nilai *CTDI* sepanjang arah x, y dan z yang berguna sebagai indikator dosis untuk protokol pemeriksaan yang juga ditampilkan pada *console*.

1.4 Tujuan Penelitian

Dilihat dari rumusan masalah yang ada, tujuan penelitian yang dilakukan adalah: menentukan parameter faktor eksposi yang digunakan untuk pemeriksaan *CT Scan* Kepala pasien *infant* usia 0 – 4 th di tinjau dari kualitas citra dengan pengukuran *SNR* dan dosis.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulis berharap dari penelitian ini akan menghasilkan manfaat diantaranya:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian yang dilakukan sebelumnya penggunaan protokol dosis rendah tanpa menyebutkan protokol yang digunakan. Penelitian ini memberikan kontribusi penentuan faktor eksposi yang dapat digunakan untuk klinis.

2. Manfaat Kebijakan

Pemeriksaan *CT Scan* kepala pada *infant* dilakukan menggunakan protokol faktor eksposi pasien dewasa, sehingga perlu adanya kajian penggunaan protokol khusus untuk pasien *infant*.

3. Manfaat Praktis

Diharapkan terdapat manfaat penelitian dan dapat menjadi referensi untuk diaplikasikan pada Rumah Sakit khususnya dalam pemeriksaan *CT Scan* kepala pasien *infant* agar didapatkan parameter eksposi yang tepat untuk menghasilkan citra yang optimal.



