

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Sejak diperkenalkannya CT Scan pada tahun 1970-an, jumlah pemeriksaan CT Scan meningkat secara signifikan dari waktu ke waktu seiring adanya pengembangan pada CT Scan (Gharbi et al., 2018). Citra CT Scan dengan berbagai fitur seperti resolusi tinggi, piksel yang jelas, dan tidak ada artefak dapat memberikan hasil diagnostik yang akurat untuk penentuan perawatan klinis pasien (Wang et al., 2021). Nilai klinis dan manfaat pemeriksaan CT Scan memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan modalitas diagnostik lainnya pada berbagai aplikasi klinis, sementara itu dosis radiasi yang dihasilkan dari pemeriksaan CT Scan cukup tinggi dan memberikan beberapa potensi risiko yang perlu dijadikan perhatian penting (Gharbi et al., 2018). CT Scan menghasilkan 17% dari total dosis radiasi yang dihasilkan oleh modalitas yang menggunakan radiasi pengion (Rivers-Bowerman & Shankar, 2014). Pemeriksaan CT Scan kepala menjadi pemeriksaan penting yang paling sering dilakukan terutama dalam pelayanan gawat darurat (Broder & Warshauer, 2006). Namun, dari keseluruhan pasien yang menjalani pemeriksaan CT Scan kepala banyak pasien yang tidak memiliki patologi *intracranial* sama sekali (Kaul et al., 2016). Pemeriksaan CT Scan kepala dianggap telah digunakan secara berlebihan dan diperkirakan sekitar 30%-40% pemeriksaan CT Scan dilakukan pada kasus yang tidak diperlukan (Owlia et al., 2014).

Sebanyak 39% dari pasien yang melakukan CT Scan kepala menjalani pemeriksaan berulang, yang mana hal tersebut akan mengarah pada paparan radiasi kumulatif (Lee et al., 2007; Mettler et al., 2000). Beberapa penelitian memberikan perhatian lebih terkait pentingnya pengurangan dosis radiasi yang dihasilkan dari pemeriksaan CT Scan mengingat hal tersebut dapat menimbulkan potensi terjadinya risiko karsinogenesis sekunder (Rivers-Bowman & Shankar, 2014). Pada pemeriksaan CT Scan kepala, terdapat beberapa organ yang memiliki risiko dan sensitif terhadap radiasi seperti halnya lensa mata (Gharbi et al., 2018).

Beberapa pendekatan untuk mengurangi dosis radiasi yang akan diterima pasien telah dikembangkan pada beberapa penelitian. Efisiensi dan peluang dari pengembangan terkait pengurangan dosis radiasi secara drastis terbatas dengan karakteristik yang melekat dari algoritma rekonstruksi standar, *filtered back projection* (FBP) (Bodelle et al., 2015). Hal tersebut dikarenakan adanya *trade-off* antara ketajaman citra dan *noise*, dimana pengurangan dosis standar yang signifikan selalu dikaitkan dengan penurunan kualitas gambar (Korn et al., 2013).

Sinogram-Affirmed iterative reconstruction (SAFIRE) merupakan salah satu *software* yang memanfaatkan metode rekonstruksi algoritma iteratif. *Raw data* berbasis *noise modelling* diterapkan pada SAFIRE ini, yang memungkinkan pengurangan *noise* tanpa menghilangkan ketajaman pada citra. SAFIRE memiliki 5 variasi berdasarkan tingkat kekuatan iterasi (Grant & Raupach, 2012). Dalam penggunaan SAFIRE, apabila dilihat dari segi kualitas citra, level 5 memiliki nilai terendah, *noise* yang dihasilkan paling minimal akan tetapi menimbulkan adanya artefak, sedangkan level 1 hanya memberikan pengurangan *noise* yang rendah dan cenderung mendekati rekonstruksi FBP. SAFIRE ini menawarkan pengurangan dosis radiasi yang diperlukan sebesar 60% dengan mempertahankan kualitas gambar yang setara (Grant & Raupach, 2012). Penggunaan algoritma SAFIRE dikombinasikan dengan protokol dosis rendah pada pemeriksaan CT Scan dapat mengurangi jumlah radiasi yang diterima pasien. Sehingga memberikan metode pemeriksaan yang lebih menguntungkan dan mengurangi risiko akibat radiasi yang akan diterima pasien (Wang et al., 2021).

Penggunaan SAFIRE mudah untuk digunakan dalam pemeriksaan CT Scan rutin, dikarenakan SAFIRE mampu merekonstruksi hingga 20 citra tiap detiknya. Penggunaan SAFIRE mampu mengurangi *noise* pada citra yang dihasilkan dengan pengurangan hingga 60%, peningkatan resolusi spasial, dan pengurangan artefak (Grant and Raupach, 2012). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mayo Clinic, peneliti menemukan bahwa citra yang direkonstruksi dengan menggunakan SAFIRE pada protokol setengah dosis

rutin (2,92 mGy) memiliki kualitas citra yang setara dengan standar citra yang direkonstruksi menggunakan FBP pada protokol dosis rutin (5,94 mGy) (Grant and Raupach, 2012). Pada penelitian Scharf et al., (2017) membuktikan bahwa penggunaan SAFIRE dengan protokol dosis rendah memiliki nilai *noise* yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan FBP dengan protokol dosis rutin.

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah ada, menunjukkan adanya peningkatan kualitas citra yang dihasilkan dengan penggunaan SAFIRE. Pemilihan variasi SAFIRE yang sesuai akan meningkatkan kualitas citra yang dapat mendukung upaya menghasilkan diagnosis yang tepat. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik dan ingin mengkaji lebih lanjut dalam bentuk skripsi dengan judul “Nilai Dosis Radiasi dan Kualitas Citra pada CT Scan Kepala Non Kontras Menggunakan *Sinogram Affirmed Iterative Reconstruction Level*”.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana dosis radiasi dan kualitas citra pada CT scan kepala non kontras menggunakan *sinogram affirmed iterative reconstruction level* berdasarkan metode *literature review*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengkaji dosis radiasi dan kualitas citra pada CT Scan kepala non kontras menggunakan *sinogram affirmed iterative reconstruction level* dilakukan dengan menerapkan metode *literature review*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1.) Untuk menganalisis nilai dosis radiasi CT Scan kepala non kontras menggunakan *sinogram affirmed iterative reconstruction level*.
- 2.) Untuk menganalisis nilai *image noise* pada CT Scan kepala non kontras menggunakan *sinogram affirmed iterative reconstruction level*.
- 3.) Untuk menganalisis nilai *signal to noise ratio* (SNR) pada CT Scan kepala non kontras menggunakan *sinogram affirmed iterative reconstruction level*.
- 4.) Untuk menganalisis nilai *contrast to noise ratio* (CNR) pada CT Scan kepala non kontras menggunakan *sinogram affirmed iterative reconstruction level*.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan informasi bagi penulis maupun pembaca mengenai dosis radiasi dan kualitas citra pada CT Scan kepala non kontras menggunakan *sinogram affirmed iterative reconstruction*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Memberikan referensi bagi radiografer dalam menentukan pengaturan protokol dan parameter terkait penggunaan *sinogram affirmed iterative reconstruction* pada pemeriksaan CT Scan kepala non kontras sehingga dapat menghasilkan citra dan dosis yang optimal.

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Memberikan citra dengan nilai diagnostik yang tinggi dan meminimalisir dosis yang di berikan kepada pasien dengan pemanfaatan *sinogram affirmed iterative reconstruction* pada pemeriksaan CT Scan kepala non kontras.