

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Thorax merupakan rongga tubuh yang dibatasi oleh dinding dada dan diafragma serta berperan penting dalam proses pernapasan. Di dalamnya terdapat rongga *pleura* yang melindungi paru-paru. Pada pemeriksaan *High Resolution Computed Tomography* (HRCT) hasil pencitraan umumnya ditampilkan menggunakan pengaturan *window* yaitu *lung window* (Health Jurnal et al., 2025). Salah satu gambaran radiologis yang kerap ditemukan pada pemeriksaan *thorax* adalah adanya nodul paru. Nodul paru (*pulmonary nodule*) adalah benjolan kecil di dalam paru-paru yang berukuran sekitar 3 cm yang dapat berfungsi sebagai tanda atau *manifestasi* awal dari kondisi atau penyakit paru tertentu (Nyoman et al., 2026).

Computed Tomography-Scanning (CT-Scan) merupakan salah satu modalitas pemeriksaan radiodiagnostik yang memanfaatkan radiasi sinar-X yang memiliki kemampuan menembus jaringan tubuh manusia menjadi objek transparan. Dengan demikian, informasi mengenai kondisi anatomi bagian dalam tubuh dapat diperoleh tanpa memerlukan tindakan pembedahan (Aprilia Hariyani, 2023). CT-Scan merupakan perpaduan antara teknologi sinar-X dan televisi sehingga mampu menampilkan gambar anatomi tubuh manusia dalam bentuk irisan atau *slice* (Pratama et al., 2021).

Pada pemeriksaan CT-Scan, terdapat parameter-parameter yang perlu diperhatikan. Terdapat beberapa parameter yang mempengaruhi pemeriksaan

CT-Scan, yaitu kV, mA, FOV, *slice collimation* dan *slice thickness*. *Slice thickness* merujuk pada ketebalan irisan atau potongan gambar yang dihasilkan dari objek atau bagian tubuh yang sedang diperiksa. Pemilihan *slice thickness* yang tepat dan sesuai tujuan pemeriksaan akan menghasilkan informasi diagnostik yang akurat.

Kualitas citra dari CT-Scan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, resolusi spasial, kontras resolusi, noise dan artefak. *Noise* merupakan gangguan pada citra atau *pixel* yang mengganggu kualitas citra. *Noise* penting dalam menilai dan mengevaluasi kualitas citra dalam kinerja sistem. *Noise* dalam CT-Scan merujuk pada jumlah ketidakpastian dalam pengukuran redaman sinar-X yang melewati pasien. Banyak hal yang mempengaruhi Tingkat *noise* pada citra yang telah direkonstruksi. Beberapa diantara faktor-faktor tersebut dapat dikelola oleh operator, sementara yang lainnya berada diluar kendali operator. Parameter yang dapat dikelola oleh operator adalah tegangan tabung sinar-X (kV), arus tabung (mA), scan time (detik), pitch serta *slice thickness* (Asni & Nur Utami, 2023).

Slice thickness memiliki pengaruh langsung terhadap *noise*. *Noise* yang tinggi dapat menyebabkan kualitas citra menjadi kurang optimal. Seiring dengan meningkatnya tegangan tabung dan *slice thickness*, energi foton yang dikirimkan dari tabung sinar-X juga meningkat. Hal ini mengakibatkan jumlah foton yang diukur atau diterima oleh detektor sinar-X bertambah, sehingga mengurangi *noise* dan menghasilkan kualitas citra yang baik. *Noise* pada citra CT-Scan diukur secara matematis (numerik) dengan menggunakan standar deviasi dari CT number pada ROI (Kusumaningsih et al., 2023).

Nilai *noise* akan mempengaruhi nilai SNR. *Signal to Noise Ratio* (SNR) menggambarkan tingkat perbedaan antara sinyal yang terukur dengan noise yang turut ada dalam hasil pengukuran, Dimana semakin tinggi nilai SNR, maka sinyal dan noise akan semakin mudah untuk dibedakan. SNR yang tinggi dapat digunakan untuk menghasilkan citra dengan resolusi spasial yang baik karena SNR dipengaruhi oleh tegangan tabung. Pentingnya penggunaan SNR karena berpengaruh pada proses mendiagnosa suatu penyakit dari citra yang dihasilkan (Kusumaningsih et al., 2023).

High-Resolution Computed Tomography (HRCT) adalah salah satu jenis pemeriksaan yang sering dilakukan di rumah sakit. HRCT sering dilakukan karena dapat memberikan hasil citra paru-paru yang sangat detail. Penelitian mengenai penggunaan variasi *slice thickness* pada HRCT telah dilakukan sebelumnya. Menurut Hafez et al. (2022), penggunaan *slice thickness* 1,5 mm dapat menghasilkan kualitas citra yang baik dalam mendeteksi nodul paru. Selain itu, penelitian oleh (Sinsuat et al., 2011) menggunakan variasi *slice thickness* 2 mm sampai dengan rentang 5 mm dalam diagnosis nodul paru dan menunjukkan bahwa ketebalan irisan memengaruhi kemampuan visualisasi nodul paru.

Penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada kemampuan diagnostik dan visualisasi nodul paru secara umum, serta belum secara spesifik membahas pengaruh variasi *slice thickness* terhadap kualitas citra berdasarkan parameter kuantitatif *Signal to Noise Ratio* (SNR). Selain itu, penggunaan variasi *slice thickness* tipis seperti 0,75 mm, 1,5 mm, dan 2 mm pada pemeriksaan HRCT masih jarang diteliti dan dibandingkan secara langsung

terhadap kualitas citra dalam deteksi nodul paru. Padahal, penggunaan *slice thickness* yang lebih tipis diduga dapat meningkatkan detail anatomi, tetapi juga berpotensi meningkatkan *noise* pada citra.

Berdasarkan latar belakang tersebut, masih terdapat kesenjangan penelitian masih terdapat kesenjangan penelitian mengenai pengaruh variasi *slice thickness* terhadap nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR) pada pemeriksaan HRCT dengan klinis nodul paru. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh variasi *slice thickness* 0,75 mm, 1,5 mm, dan 2 mm terhadap kualitas citra berdasarkan nilai SNR pada pemeriksaan HRCT. Hasil penelitian ini akan disusun dalam karya ilmiah berjudul **“Pengaruh Variasi *Slice Thickness* pada Pemeriksaan *High-Resolution Computed Tomography* (HRCT) Terhadap Kualitas Citra *Thorax* Dengan Klinis Nodul Paru.”**

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah ada pengaruh variasi *slice thickness* pada pemeriksaan HRCT terhadap kualitas citra *thorax* dengan klinis nodul paru berdasarkan nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR)?
- 1.2.2 Berapakah variasi *slice thickness* yang baik pada pemeriksaan HRCT terhadap kualitas citra *thorax* dengan klinis nodul paru berdasarkan nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR)?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Untuk mengetahui pengaruh variasi *slice thickness* pada pemeriksaan HRCT terhadap kualitas citra *thorax* dengan klinis nodul paru berdasarkan nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR).

- 1.3.2 Untuk mengetahui berapakah variasi *slice thickness* yang baik pada pemeriksaan HRCT terhadap kualitas citra *thorax* dengan klinis nodul paru berdasarkan nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai pengaruh variasi *slice thickness* pada pemeriksaan *high-resolution computed tomography* (HRCT) terhadap kualitas citra *thorax* dengan klinis nodul paru.

1.4.2 Bagi Tempat Penelitian

Peneliti berharap penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber masukan dan menambah wawasan pengetahuan serta mengembangkan pemahaman mengenai pengaruh variasi *slice thickness* pada pemeriksaan *high-resolution computed tomography* (HRCT) terhadap kualitas citra *thorax* dengan klinis nodul paru.

1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi perpustakaan karya tulis tentang pengaruh variasi *slice thickness* pada pemeriksaan *high-resolution computed tomography* (HRCT) terhadap kualitas citra *thorax* dengan klinis nodul paru.

1.4.4 Bagi Responden

Peneliti berharap penelitian ini dapat dijadikan bahan masukan untuk meningkatkan pemahaman tentang pengaruh variasi *slice thickness* pada pemeriksaan *high-resolution computed tomography* (HRCT) terhadap kualitas citra *thorax* dengan klinis nodul paru.