

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Computed Tomography (CT) merupakan salah satu modalitas pencitraan medis yang sangat penting dalam diagnosis dan manajemen penyakit terutama dalam penentuan volume organ atau lesi seperti kanker paru, ginjal, tumor dan lainnya. Melalui rekonstruksi tiga dimensi (3D) CT memungkinkan pengukuran volumetrik objek klinis yang lebih akurat dibanding pengukuran dua dimensi tradisional, dengan demikian estimasi volume lesi menjadi sangat berguna dalam penilaian pertumbuhan tumor, respons terapi, dan perencanaan perawatan klinis (Avila *et al.*, 2023).

Akurasi penentuan volume objek klinis dari citra CT dipengaruhi oleh parameter akuisisi dan rekonstruksi, terutama *slice thickness* dan *slice spacing*. *Slice thickness* adalah ketebalan irisan dari satu potongan citra pada arah z-axis, sementara *slice spacing* adalah jarak antar irisan (*slice*) yang berurutan dalam citra axial. Kedua parameter ini sangat berpengaruh dalam rekonstruksi volumetrik karena menentukan resolusi spasial longitudinal serta seberapa rapat data diterima dalam arah z (Anam *et al.*, 2024).

Slice spacing memiliki peranan yang penting dalam estimasi volume, jika *slice spacing* terlalu besar atau tidak sesuai dapat terjadi kesalahan dalam interpolasi antar irisan yang menyebabkan *over-estimation* atau *under-estimation* volume objek. Sebagai contoh, studi pada fantom menunjukkan bahwa kesalahan volume meningkat dengan ketidaksesuaian antara *slice thickness* dan *slice spacing* (Prionas *et al.*, 2010). Ketidakakuratan *slice spacing* juga dapat memengaruhi visualisasi rekonstruksi citra CT, serta pemodelan 3D objek klinis (Anam *et al.*, 2024).

Karena itu *quality control* (QC) dalam memastikan ketepatan penentuan volume suatu objek menjadi penting, serta akurasi penentuan volume dipengaruhi oleh nilai *slice thickness* dan *slice spacing* yang digunakan dalam rekonstruksi citra CT. Melalui pengujian QC berbasis fantom, dapat dibuktikan apakah parameter

slice spacing yang tercantum pada *header* DICOM benar sesuai dengan jarak irisan aktual yang dihasilkan sistem CT (Anam *et al.*, 2024). Fantom neusoft CT menjadi salah satu fantom yang bisa digunakan untuk tujuan ini karena memiliki struktur geometri terstandar, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi konsistensi dan akurasi pengaturan *slice thickness* maupun *slice spacing* pada sistem CT (Marini *et al.*, 2023).

Dalam menentukan akurasi volume objek klinis diperlukan alat bantu yang andal dan praktis untuk melakukan pengukuran *slice spacing*, salah satu alat tersebut adalah IndoQCT sebuah *software* atau sistem untuk menilai parameter kuantitatif dari citra CT seperti *slice thickness*, *slice spacing* dan lainnya (Anam *et al.*, 2022). Namun, agar IndoQCT dapat dipercaya sebagai alat QC dalam citra klinis perlu dilakukan evaluasi akurasi pengukurannya khususnya terhadap parameter *slice spacing* yang belum pernah di evaluasi (Anam *et al.*, 2024).

Pada penelitian sebelumnya sudah dilakukan evaluasi terhadap akurasi penentuan volume objek pada Fantom neusoft CT menggunakan parameter *slice thickness* (Marini *et al.*, 2023), tetapi penentuan volume suatu objek tidak cukup hanya menggunakan *slice thickness* tetapi juga harus menggunakan *slice spacing* agar lebih akurat. Parameter lain seperti tegangan tabung dan *field of view* (FOV) juga berpotensi memengaruhi akurasi pengukuran *slice spacing*. Tegangan tabung dapat memengaruhi kualitas sinyal, kontras elektron, serta memengaruhi *noise* pada citra (Saini *et al.*, 2021). Sedangkan FOV menentukan skala dan ukuran *voxel* dalam citra rekonstruksi, yang keduanya bisa berdampak pada akurasi pengukuran geometrik di sumbu z (Whyms, 2014).

Penelitian untuk pengukuran *slice spacing* sebelumnya sudah dilakukan menggunakan IndoQCT pada fantom AAPM (Anam *et al.*, 2024), tetapi tidak semua rumah sakit atau layanan kesehatan memiliki fantom AAPM sehingga perlu melakukan pengukuran menggunakan fantom jenis yang lain salah satunya adalah fantom neusoft CT, hingga saat ini belum ada penelitian tentang kemampuan dan keakuratan IndoQCT dalam mengukur *slice spacing* pada citra fantom neusoft serta belum pernah ada yang melakukan evaluasinya. Sehingga penulis melanjutkan

penelitian tersebut dengan melakukan evaluasi keakuratan IndoQCT dalam pengukuran *slice spacing* pada citra fantom neusoft.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

Mengevaluasi *software* IndoQCT pada pengukuran *slice spacing* menggunakan fantom neusoft dengan variasi tegangan tabung dan *field of view* (FOV).

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

Penelitian ini menambah pengetahuan mengenai kemampuan IndoQCT dalam mengukur *slice spacing* serta membuktikan tingkat akurasi melalui evaluasi pada fantom neusoft dengan variasi tegangan tabung dan *field of view* (FOV). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan *feedback* untuk pengembang *software* IndoQCT serta memastikan bahwa IndoQCT dapat digunakan sebagai alat yang andal dalam penilaian keakuratan volumetrik CT.