

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Computed Tomography (CT) adalah modalitas pencitraan klinis non-destruktif yang menghasilkan citra beresolusi tinggi, memuat informasi rinci mengenai struktur internal anatomi tubuh pasien dalam bidang aksial, koronal maupun sagital (Kim dkk., 2025; Anam dkk., 2024)). Citra CT banyak digunakan untuk diagnosis dini penyakit secara akurat, sehingga kualitas citra menjadi faktor penting yang harus terjamin (Setiawati dkk., 2023). Kualitas citra yang baik tidak hanya dinilai dari parameter kuantitatif, seperti resolusi spasial, resolusi kontras, *noise* dan *slice thickness*, tetapi juga ditandai dengan minimnya distorsi (Insiano dkk., 2022). Citra yang bebas distorsi berarti tidak mengandung artifak, yaitu ketidaksesuaian nilai rekonstruksi yang disebabkan oleh ketebalan dan geometri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bae dkk., (2020), distorsi citra dapat dipengaruhi oleh besar *Field of View* (FOV), kompleksitas algoritma rekonstruksi citra, dan ukuran *bore* pemindai CT yang digunakan. Selain minim distorsi, citra yang baik harus mampu mempresentasikan keakuratan geometri, yang sangat penting pada beberapa kasus klinis (Alzain dkk., 2021).

Akurasi geometris pada citra CT scan adalah ukuran ketepatan perekaman citra yang mencerminkan kualitasnya. Berdasarkan penelitian oleh Abella dkk (Abella dkk., 2021), ketidakakuratan geometri dapat menimbulkan efek buruk pada citra yaitu perubahan ukuran, distorsi bentuk, serta pergeseran (*displacement*). Pada bidang radioterapi, keakuratan geometri berperan penting, terutama untuk menghindari kesalahan pengukuran pada citra CT scan aksial, yang sering digunakan sebagai panduan perencanaan pengobatan (*treatment planning*). Keakuratan geometri diperlukan untuk menentukan lokasi dan ukuran tumor secara tepat, yang berpengaruh langsung pada jumlah dosis radiasi yang diberikan kepada pasien (Harada & Takemura, 2023).

Oleh karena itu, pengujian akurasi jarak perlu dilakukan agar keakuratan geometri bisa diperoleh dan meminimalisir adanya distorsi citra. Pengujian akurasi

jarak ini dapat dilakukan menggunakan modul ketiga dari fantom ACR. Fantom *American College of Radiology* (ACR) direkomendasikan sebagai fantom akreditasi CT untuk menguji performa proses pencitraan pada CT scan (Alikhani dkk., 2017). Penelitian mengenai akurasi jarak ini sebelumnya telah dilakukan oleh Alamah (2024) dengan memverifikasi jarak geometris pada hasil rekonstruksi citra fantom ACR CT Scan potongan miring (*oblique*).

Pengujian akurasi jarak umumnya dilakukan secara manual menggunakan perangkat lunak bawaan masing-masing pesawat CT scan. Namun, pengukuran ini memiliki kelemahan yaitu bergantung pada subjektivitas pengamat. Oleh karena itu, pengembangan metode pengukuran yang objektif sangat diperlukan (Anam dkk., 2024). Berdasarkan penelitian oleh Anam dkk., (2023) pengujian kualitas citra dapat diuji secara otomatis, cepat, objektif, dan akurat menggunakan perangkat lunak IndoQCT, yang mampu menguji berbagai jenis fantom, termasuk fantom ACR. IndoQCT menyediakan total sembilan fitur yang mencakup berbagai parameter kualitas gambar, salah satunya adalah akurasi jarak secara otomatis. Namun, IndoQCT masih tergolong perangkat lunak yang relatif baru, sehingga kelebihan dan kekurangannya dalam hal otomatisasi pengukuran belum banyak dipelajari (Nofrianto dkk., 2023).

Oleh karena itu, diperlukan evaluasi terhadap pengujian otomatis akurasi jarak *software* IndoQCT, yang dibandingkan dengan metode manual, baik menggunakan fitur manual pada IndoQCT maupun perangkat lunak lain seperti MicroDicom. Perangkat lunak MicroDicom merupakan aplikasi pemrosesan dan penyimpanan citra klinis dalam format DICOM, yang dilengkapi fitur manipulasi citra, termasuk pengukuran jarak (*distance measure*). Evaluasi dilakukan menggunakan data retrospektif citra fantom ACR modul ketiga yang diperoleh dari pemindaian berbagai CT scan untuk menguji universalitas metode otomatis ini. Namun, hingga saat ini, evaluasi keakuratan akurasi jarak citra fantom ACR hasil pengukuran menggunakan metode otomatis maupun manual menggunakan *software* IndoQCT dan MicroDicom belum pernah dilakukan. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi otomatisasi pengukuran pada perangkat lunak IndoQCT yang dibandingkan dengan pengukuran manual menggunakan *software* MicroDicom.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan nilai akurasi jarak pada citra aksial fantom *American College Radiology* (ACR) berdasarkan perbandingan hasil pengukuran jarak menggunakan metode otomatis IndoQCT terhadap jarak aktual pada parameter indikator fantom ACR dengan variasi jenis *vendor* CT scan.
2. Mendapatkan nilai persentase perbedaan hasil pengukuran jarak menggunakan metode otomatis pada *software* IndoQCT dengan metode manual pada *software* IndoQCT dan *Software* MicroDicom.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai besarnya nilai akurasi jarak pada citra aksial fantom *American College Radiology* (ACR) berdasarkan perbandingan hasil pengukuran jarak menggunakan metode otomatis pada *software* IndoQCT terhadap nilai indikator fantom ACR dengan variasi jenis *vendor* CT scan.
2. Memberikan informasi mengenai besarnya persentase perbedaan antara hasil pengukuran jarak menggunakan metode otomatis pada *software* IndoQCT dengan metode manual pada *software* IndoQCT dan *Software* MicroDicom.