

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Computed Tomography (CT) adalah modalitas pencitraan yang semakin sering digunakan sejak diperkenalkan pada tahun 1970. CT-scan menggunakan sinar-X untuk menghasilkan irisan citra axial dari area target (Afifi dkk., 2020; Anam dkk., 2024; Diop dkk., 2024; Sadia dkk., 2024). Citra ini menunjukkan *mapping* atenuasi jaringan. *Mapping* atenuasi jaringan kemudian ditampilkan sebagai nilai piksel pada citra CT-scan yang kemudian dikonversi menjadi *CT number* dalam satuan *Hounsfield Unit* (HU) (Brindhavan and Jassim, 2021; Anam dkk., 2023). Setiap CT-scan mempunyai kemampuan yang bervariasi dalam menangani atenuasi sehingga *CT number* yang dihasilkan bervariasi bergantung pada material yang dipindai (Hahn dkk., 2006; Birnbaum dkk., 2007; Cropp dkk., 2013; Roa dkk., 2015).

CT number merupakan salah satu parameter penting dalam praktik klinis, terutama dalam mendiagnosis penyakit menggunakan *Quantitative Computed Tomography* (QCT) (Duan dan Zhang, 2023; Dragon dkk., 2024; Anam dkk., 2023). Penyakit fatal pada tingkatan tertentu mampu didiagnosa dengan bantuan *CT number*. Selain penyakit fatal, *CT number* juga berperan untuk melakukan deteksi awal pada berbagai penyakit. Pada bidang radioterapi, untuk membantu melakukan perencanaan perhitungan dosis pada proses *Treatment Planning System* (TPS) keakuratan *CT number* sangat dibutuhkan (Davis dkk., 2018; Cruz-Bastida dkk., 2019; Al-Hayek dkk., 2024; Kubon dkk., 2024).

Keakuratan *CT number* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti konsistensi dan keseragaman *CT number*. Keakuratan *CT number* berperan penting untuk menghindari misdiagnosis pada pasien. Hal tersebut membuat akurasi *CT number* dibutuhkan yang dapat dijaga melalui program *Quality Control* (QC) CT-scan (Hsieh, 2009; Anam dkk., 2023).

Quality control pada CT scan penting untuk memastikan hasil citra yang akurat dan konsisten (Safitri dkk., 2011). Pengujian keakuratan *CT number* dalam program QC CT scan adalah dengan melakukan uji linearitas *CT number*. Uji linearitas *CT number* adalah uji bulanan yang bertujuan untuk memastikan bahwa nilai *CT number* yang dihasilkan akurat dan konsisten (Maghfirah dkk., 2024). Pengujiannya dilakukan sebulan sekali dengan batas toleransi untuk nilai linearitas *CT number* menurut BAPETEN adalah 0,99 (BAPETEN REPUBLIK INDONESIA, 2018). Pengujiannya dilakukan dengan menggunakan fantom yang memiliki modul multi-pin yang mana tersusun atas beberapa obyek yang memiliki berbagai bahan dengan densitas yang bervariasi. Salah satu fantom yang dapat digunakan untuk uji ini adalah fantom *American College of Radiology (ACR) 464 CT Performance* (Maghfirah dkk., 2024).

Penelitian pengujian linearitas *CT number* menggunakan fantom ACR 464 CT *Performance* sebelumnya telah dilakukan oleh Anam dkk., (2023) tentang linearitas *CT number* dari 16 *scanner* di Indonesia yang menunjukkan adanya tren yang berbeda dari setiap *scannernya*. Meski telah dilakukan penelitian sebelumnya terkait *CT number*, namun belum ditemukan penelitian yang lebih komprehensif meneliti perbandingan *CT number* dengan jumlah vendor yang lebih banyak, serta pengaruh usia *scanner* dan jumlah *detector array* terhadap linearitas *CT number*. Penelitian yang lebih komprehensif sangat diperlukan untuk melihat ketergantungan *CT number* pada jenis vendor dari jumlah populasi yang lebih luas, serta melihat hubungan antara jumlah *detector array* dan usia *scanner* terhadap linearitas *CT number*. Oleh karena itu sangat penting untuk dilakukan penelitian mengenai hal tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan karakteristik *CT number* pada berbagai vendor dan tipe terhadap variasi material pada fantom ACR

2. Mendapatkan hubungan antara linearitas *CT number* dengan jumlah *detector array*.
3. Mendapatkan hubungan antara linearitas *CT number* dengan usia *scanner*.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman terkait karakteristik dan tren *CT number* serta keakuratan *CT number* dari berbagai macam *scanner* terhadap berbagai material pada citra fantom ACR sehingga mampu menghindari misdiagnosis pasien yang disebabkan ketidakakuratan *CT number*.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman tentang pengaruh jumlah *detector array* terhadap nilai linearitas *CT number* yang didapatkan.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman tentang pengaruh usia *scanner* terhadap nilai linearitas *CT number* yang didapatkan sehingga bisa menjadi dorongan dan himbauan kepada pihak yang memiliki atau mengoperasikan CT scan untuk menjaga keakuratan *CT number* dengan program QC CT scan secara rutin.