

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rata-rata nilai akurasi *CT* number dari hasil pemindaian fantom kualitas citra *CT* Scan Philips, yaitu 0,6 dengan nilai maksimum 0,9 dan nilai minimum 0,2 masih sesuai dengan nilai lolos uji yang ditetapkan oleh BAPETEN, yaitu $-4 \leq CT \leq 4$. Adapun rata-rata nilai uniformitas *CT* number dari hasil pemindaian fantom kualitas citra *CT* Scan Philips, yaitu 0,55 dengan nilai maksimum masih sesuai dengan nilai lolos uji yang ditetapkan oleh BAPETEN, yaitu $\Delta SD \leq 2 \text{ CT}$. Sedangkan rata-rata nilai linearitas *CT* number dari hasil pemindaian fantom kualitas citra *CT* Scan Philips, yaitu 0,9957 dengan nilai minimum 0,9956 masih sesuai dengan nilai lolos uji yang ditetapkan oleh BAPETEN, yaitu $S \geq 0,99$. Rata-rata nilai MTF dari hasil pemindaian fantom kualitas citra *CT* Scan Philips, yaitu 0,65 dengan nilai maksimum 0,72 masih sesuai dengan nilai lolos uji yang ditetapkan oleh BAPETEN, yaitu $MTF \leq 2$. Diperlukan adanya perhatian khusus dalam lingkup kendali mutu internal baik penunjukkan personel yang kompeten pada instansi maupun dukungan pemenuhan perangkat penunjang (aturan alat uji minimum yang harus dimiliki instansi yang memiliki alat diagnostik maupun intervensional hendaknya ditekankan) agar kegiatan kendali mutu dapat berjalan secara berkesinambungan. Karena dengan terjaminnya kualitas citra adalah salah satu upaya dalam optimisasi dosis yang diterima oleh pasien. (Asni, dkk., 2023).

Berdasarkan hasil pengujian kualitas citra pesawat *CT-Scan* menggunakan Phantom ACR di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Universitas Andalas dengan parameter 120 kV, 300 mAs, dan ketebalan slice 8 mm, dapat disimpulkan bahwa: 1) Modul 1 menunjukkan nilai *CT* Number untuk material Polyethylene ($-82,6 \pm 2,2 \text{ HU}$), Air ($-982,6 \pm 13,9 \text{ HU}$), Acrylic ($129,6 \pm 2,3 \text{ HU}$), dan Water ($7,9 \pm 2,1 \text{ HU}$) berada dalam batas toleransi BAPETEN No. 2 Tahun 2022, sedangkan Bone ($838,1 \pm 17,4 \text{ HU}$) berada di luar batas karena densitasnya yang tinggi. 2) Modul 2 menunjukkan kualitas citra yang memadai dengan (*Contrast to Noise Ratio*) *CNR* sebesar 2,91, sesuai standar BAPETEN No. 2 Tahun 2022, yang mendukung

efektivitasnya dalam aplikasi klinis. 3) Modul 3 menunjukkan bahwa citra memenuhi standar keseragaman pusat dan tepi serta keseragaman noise sesuai BAPETEN No. 2 Tahun 2022, menjadikannya dapat diandalkan untuk aplikasi klinis. 4) Modul 4 menunjukkan kemampuan sistem *CT-Scan* untuk menampilkan resolusi pada 6 lp/cm meskipun samar, memenuhi kriteria kualitas untuk aplikasi diagnostik medis.. (Machmudah, dkk., 2025).

Permasalahan utama dalam pengolahan data *CT-Scan* adalah bagaimana mengoptimalkan deteksi dan analisis objek dengan ukuran kecil atau kontras rendah, yang sering kali sulit dikenali secara visual oleh radiologis maupun oleh sistem otomatis. Hal ini menjadi krusial dalam diagnosis dini, misalnya pada deteksi lesi stroke atau tumor kecil yang memiliki kontras rendah terhadap jaringan sekitar. Oleh karena itu, metode evaluasi kualitas citra dan analisis objek yang efektif sangat dibutuhkan untuk meningkatkan akurasi diagnostik dan efisiensi proses pengolahan data. (Moreau, dkk., 2025).

Sebuah aplikasi web sumber terbuka, yang kami sebut Human Observer Net, dikembangkan untuk studi pencitraan pengamat manusia Perangkat lunak ini berfungsi di semua peramban yang diteliti di sini, memberikan fleksibilitas dalam desain studi dan memungkinkan jenis studi umum, termasuk VGA, M-AFC, ROC, LROC, FROC, dan studi eksperimental serta klinis yang disesuaikan untuk menjawab pertanyaan penelitian spesifik. Fungsionalitas mencakup fitur untuk penilaian, seleksi, klasifikasi, dan anotasi gambar. Alat anotasi diimplementasikan sebagai alat *ROI* dan panjang. Output hasil memberikan hasil mentah untuk setiap studi, partisipan, dan pembacaan. Tumpang tindih antara *ROI* kebenaran dasar yang didefinisikan oleh administrator studi dan *ROI* yang digambar oleh partisipan dihitung secara otomatis sebagai irisan dibagi gabungan. Durasi rata-rata respons pembaca di antara semua pembaca adalah 6,2 detik. $\pm 4,8$ (deviasi standar) dalam studi 4-AFC dengan 160 kuartet gambar per pembaca (17), 5,8 detik $\pm 4,7$ dalam studi 4-AFC dengan 640 kuartet gambar per pembaca (18), 8,7 detik $\pm 5,7$ dalam studi LROC (19), dan 6,0 detik $\pm 4,5$ dalam studi eksperimental (20). Durasi respons pembaca untuk setiap pembaca dan studi beserta koefisien korelasi intrakelas yang dihitung untuk menentukan variabilitas antar pembaca dari waktu

membaca diberikan pada Tabel 2. Skor rata-rata skala kegunaan sistem yang diberikan oleh 14 ahli radiologi untuk mengevaluasi kegunaan perangkat lunak adalah 83611 (dari 100), yang sesuai dengan peringkat kelas A menurut Sauro dan Lewis (24). (Genske, dkk., 2022).

Studi lain menyoroti pentingnya evaluasi kualitas dataset *CT-Scan* dengan menggunakan metrik kontras seperti Fisher's ratio untuk menentukan ambang batas kontras minimum yang diperlukan agar model machine learning dapat melakukan segmentasi lesi stroke secara akurat. Studi ini juga menunjukkan bahwa penghilangan data dengan kontras rendah dapat meningkatkan efisiensi pelatihan model tanpa mengurangi performa secara signifikan. (Moreau, dkk., 2025)

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian berkonsentrasi pada evaluasi kualitas citra secara keseluruhan atau segmentasi lesi, namun belum mengintegrasikan analisis ukuran objek sebagai variabel utama yang berpengaruh terhadap pelaksanaan metode *2-AFC* dan *ROC* secara bersamaan dalam analisis ukuran objek pada pengolahan data *CT-Scan*.

Selain itu, penelitian sebelumnya seringkali terbatas pada dataset tertentu dan belum meneliti secara menyeluruh bagaimana variasi ukuran objek mempengaruhi hasil pengolahan data menggunakan metode *2-AFC* dan *ROC*. Hal ini penting karena nilai sensitivitas dan spesifisitas yang diperoleh dapat dipengaruhi oleh ukuran objek yang berbeda, sehingga diperlukan pendekatan kuantitatif yang sistematis untuk menemukan batas deteksi terbaik.

Peneliti akan menggunakan tiga ukuran objek *6mm*, *8mm*, & *10mm* dalam merepresentasikan ukuran objek citra dalam satu variabel terikat berupa performa deteksi (*sensitivitas dan spesifisitas*) yang diukur melalui kurva *ROC* dan hasil pilihan pada metode *2-AFC*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengevaluasi secara kuantitatif pengaruh ukuran objek terhadap tingkat akurasi deteksi objek kecil pada citra *CT scan* menggunakan pendekatan metode *2-AFC* dan *ROC*.
2. Untuk mengidentifikasi hubungan antara tingkat kontras objek dan keberhasilan deteksi visual terhadap objek kecil pada citra *CT scan*.

1.3 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini dapat memberikan manfaat antara lain :

1. Pengembangan teori dan konsep dalam bidang radiologi diagnostik, khususnya terkait kemampuan sistem *CT scan* dalam mendeteksi objek kecil dengan variasi ukuran objek, kontras, dan dosis radiasi.
2. Melalui dua metode komparasi *2-Alternative Forced Choice (2-AFC)* dan *Receiver Operating Characteristic (ROC)* dalam satu pendekatan kuantitatif. Dapat memberikan perspektif baru tentang bagaimana kedua metode tersebut dapat digunakan secara bersamaan untuk menilai performa deteksi citra secara lebih akurat dan komprehensif.