

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

CT Scan (Computed Tomography Scan) merupakan alat penunjang diagnostik yang menggunakan sinar-X melalui teknik tomografi dan komputerisasi modern untuk pemeriksaan organ tubuh manusia (Bisra dkk., 2022). Sejak diperkenalkan untuk pertama kali pada tahun 1972 (Bisra dkk., 2022), CT scan telah berkembang menjadi alat pencitraan diagnostik yang sangat penting untuk beberapa aplikasi medis. Kemajuan pencitraan teknologi CT Scan adalah perbaikan kualitas citra dan proses akuisisi data (Bisra dkk., 2022). Dalam penggunaan untuk diagnosis, penyinaran dengan CT Scan diaplikasikan disertai upaya meminimalkan efek radiasi yang diterima oleh pasien. Untuk memastikan citra yang baik dengan meminimalkan dosis, diperlukan penilaian kualitas citra (Mansouri dkk., 2021).

CT scan untuk keperluan medis harus dipastikan bahwa kualitas citra yang diperoleh baik, dengan dosis yang diterima pasien rendah. Kualitas citra pada CT scan dapat dinilai dengan melihat kontras resolusi, spasial resolusi, *noise*, dan artefak (Noh et al., 2014) dan (Setiawati dkk., 2023). Analisis citra CT-scan dapat dilakukan melalui analisis kualitatif maupun kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan melalui hasil penilaian dari beberapa ahli mengenai citra bersangkutan. Secara kuantitatif pengukuran kualitas citra bergantung pada nilai deviasi standar dari pengukuran CT number (*noise*) yang dihasilkan tetapi ini tidak menunjukkan secara penuh karakteristik pada distribusi citra (Diksi dkk, 2016). Dalam hal ini, untuk melihat unsur penyusun sebuah citra dapat dilakukan dengan menilai distribusi pada histogram citra. Penilaian ini akan dilakukan menggunakan parameter-parameter statistik yang didasarkan pada konsentrasi nilai intensitas piksel citra yang akan mengidentifikasi perubahan yang terjadi pada permukaan citra (Ramola et al., 2020).

Dalam penggunaan pada bidang klinis, penggunaan analisis histogram telah digunakan dalam menentukan karakteristik objek termasuk dalam membandingkan

tumor dan penyakit pada tubuh. Metode analisa dengan karakteristik histogram dapat menunjukkan distribusi nilai *CT number* dari seluruh piksel pada *Region Of Interest* (ROI) (Yamashita dkk., 2014). Histogram citra dapat memberikan penilaian distribusi berdasarkan berbagai parameter penyusunnya seperti nilai rerata, deviasi standar, varians, *skewness*, *kurtosis*, *energy* dan entropi (Ardakani dkk., 2022).

Pada pencitraan dengan CT, salah satu aspek yang berpengaruh dalam proses pembentukan citra adalah rekontruksi citra. Secara komersial *CT scan* pertama kali menggunakan *Teknik filtered back projection* (FBP) karena waktu rekontruksi cepat dan mudah diimplementasikan akan tetapi tidak untuk pemeriksaan yang menggunakan dosis radiasi rendah. *CT scan* mengembangkan metode *iterative reconstruction* untuk pemeriksaan dosis rendah dan menghasilkan kualitas citra yang baik (Padole dkk, 2015).

Metode *iterative reconstruction* generasi pertama adalah *adaptive statistical iterative reconstruction* (ASIR). Metode ini menjadi solusi untuk optimasi dosis dan kualitas citra. Pada penelitian Sagara (2010) melaporkan bahwa penggunaan *adaptif statistical iterative reconstruction* (ASIR) dengan dosis rendah dapat mereduksi *noise* secara signifikan dibanding dengan dosis rutin menggunakan FBP, sehingga memungkinkan pemeriksaan menggunakan dosis lebih rendah. Meskipun dapat mengurangi ketajaman gambar, pemeriksaan dengan ASIR memiliki nilai diagnostik yang sebanding dengan pemeriksaan dengan FBP.

Citra CT hasil rekontruksi ASIR sudah seringkali dikaji pada berbagai riset contohnya seperti pada penelitian Budiwati (2019), dengan hasil penelitiannya yaitu penggunaan kombinasi ASIR dengan TCM dapat menghasilkan nilai CTDIvol lebih rendah daripada dengan kuat arus tetap. Pada penelitian Ramadhaningtyas (2020), menghasilkan penilaian SNR dan penilaian secara visual terdapat perbedaan yang signifikan antara ASIR 40%, ASIR 60%, dan ASIR 80%. Dilihat dari penelitian sebelumnya, dalam hal evaluasi pengaruh rekontruksi citra dengan ASIR terhadap karakteristik histogram belum banyak dilakukan. Tingkat ASIR yang bertambah menentukan perubahan signifikan pada sebagian besar fitur

statistik orde pertama, terutama pada nilai *noise* yang cenderung menurun (Prezzi dkk., 2019).

Untuk memberikan gambaran pengaruh ASIR terhadap penggunaan analisis histogram, penelitian ini dilakukan pada fantom homogen. Hal ini disebabkan karena objek fantom berupa objek homogen dan seragam, sehingga perubahan yang terjadi diketahui terjadi akibat proses akuisisi dan rekonstruksi yang diterapkan. Pada penelitian ini deskripsi karakteristik histogram nilai CT *number* pada citra dievaluasi berdasarkan variasi rekontruksi ASIR. Penilaian karakteristik ini akan dilakukan menggunakan karakteristik histogram berupa nilai rerata, deviasi standar, *skewness*, *kurtosis*, dan entropi. Berdasarkan parameter tersebut akan diperoleh informasi pola distribusi histogram nilai CT *number* pada citra.

1.2 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi pola karakteristik histogram nilai rerata CT *number*, deviasi standar, *kurtosis*, *skewness*, dan entropi dengan adanya variasi ASIR penggunaan 0% ASIR (FBP) dan penggunaan ASIR (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%) pada citra fantom homogen.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan digunakan sebagai bahan acuan untuk memahami pola nilai rerata CT *number*, deviasi standar, *kurtosis*, *skewness*, dan entropi dari citra fantom homogen untuk pengujian kualitas citra lewat metode karakteristik histogram CT *number* citra pada penggunaan ASIR.