

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pemanfaatan *CT Scan* dalam radiodiagnostik meningkat secara pesat karena efektivitasnya dalam mendiagnosis berbagai penyakit. Namun, risiko paparan radiasi selama pemeriksaan *CT Scan* menjadi perhatian utama(1–3). Dosis efektif pemeriksaan *CT Scan* Otak tergolong lebih rendah dibandingkan pemeriksaan *CT Scan Abdomen* dan *Thorax*, namun pemeriksaan *CT Scan* Otak sering dilakukan pada pasien gawat darurat, dan 39% di antara pasien yang memiliki penyakit di daerah otak menjalani studi berulang sehingga menyebabkan paparan radiasi kumulatif(4). Hasil penelitian terbaru dalam desain protokol *CT Scan* memungkinkan pemeriksaan dilakukan dengan pengurangan dosis radiasi yang signifikan(5). Penerapan protokol *dose reduction* menjadi sangat penting dalam pencitraan *CT Scan*, akan tetapi citra yang dihasilkan mengalami peningkatan *noise* yang signifikan dan menjadi masalah utama dalam penerapan protokol tersebut(6,7). Oleh karena itu, mengurangi tingkat *noise* dan meningkatkan kualitas pada citra *CT Scan* menjadi salah satu tantangan penting dalam pemeriksaan *CT Scan* Otak.

Soh *et al* pada tahun 2016 membandingkan metode filterasi untuk pemeriksaan *CT Scan* Otak, kemudian citra hasil filterasi tersebut diukur nilai *Mean Square Error (MSE)*, *Peak to Signal Ratio (PSNR)*, dan *coefficient correlation (R)*. Peneliti menyimpulkan bahwa kombinasi *gaussian filter*, *adaptive filter*, dan *unsharp filter* memberikan hasil yang baik dalam menghilangkan *noise*(8). Afadzi *et al* pada tahun 2019 membandingkan hasil citra *CT Scan* paru-paru *low-dose* dengan variasi *dose reduction* menggunakan *software rekonstruksi Adaptive Statistical Iterative Reconstruction (ASIR)*, kemudian citra yang sudah diolah *software* tersebut diukur nilai *Signal to Noise Ratio (SNR)* dan *Contrast to Noise Ratio (CNR)*. Peneliti menyimpulkan bahwa kualitas citra metode rekonstruksi ASIR-V lebih baik daripada metode rekonstruksi *Filtered Back Projection (FBP)*(9). Ghane *et al* pada tahun 2021 menganalisa hasil citra *CT Scan* paru-paru *low-dose* dengan kasus *Covid-19*, citra *CT*

*Scan* diolah dengan variasi *filter* kemudian dikalkulasi nilai *Root Mean Square Error (RMSE)*, *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)*, dan *Structural Similarity Index Measure (SSIM)*. Peneliti menyimpulkan bahwa citra yang dihasilkan pada *CT Scan* Paru-paru dengan *dose reduction* lebih dari 20% tidak direkomendasikan dan penggunaan *bilateral filter* menunjukkan performa yang lebih baik daripada penggunaan *gaussian filter* dan *median filter* pada citra *CT Scan low-dose*(6).

Penerapan protokol *dose reduction* menjadi sangat penting dalam pengurangan dosis radiasi pada pemeriksaan *CT Scan* Otak, namun citra yang dihasilkan mengalami peningkatan *noise* yang signifikan. Diagnosis *CT Scan* Otak berisiko tinggi pada citra *CT Scan* dengan tingkat *noise* yang tinggi karena dapat mempengaruhi keakuratan diagnosa. Mengurangi tingkat *noise* dan meningkatkan kualitas citra *CT Scan* menjadi salah satu tantangan penting dalam pemeriksaan *CT Scan* Otak. Penggunaan *denoising filter* dapat mereduksi *noise* sehingga kualitas citra dapat ditingkatkan. Penulis akan menerapkan metode *denoise* citra *CT Scan* Otak menggunakan *software MATLAB* versi *R2021a* untuk menekan *noise* dengan metode yang telah dilakukan para peneliti terdahulu yaitu mensimulasikan beberapa tingkat citra *CT scan* Otak yang dilakukan *dose reduction* (*10%-dose reduction*, *20%-dose reduction*, *40%-dose reduction*, dan *60%-dose reduction*). Citra tersebut akan di-*denoise* menggunakan *denoising filter* (*median filter*, *average filter*, *gaussian filter* dan *bilateral filter*) lalu dievaluasi berdasarkan nilai *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)*, *Root Mean Square Error (RMSE)*, dan *Structural Similarity Index Measure (SSIM)*. Hasil pengolahan citra yang sudah ter-*denoise* akan dimintakan pendapat para dokter Spesialis Radiologi. Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin menganalisa proses *denoise* pada citra *CT Scan* Otak yang sudah dilakukan penerapan protokol *dose reduction* dengan judul skripsi “Evaluasi Penerapan *Denoising Filter* Pada Citra *CT Scan* Otak dalam Protokol *Dose Reduction*”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. *Denoising filter* manakah yang menghasilkan citra paling baik untuk protokol *dose reduction* (10% *dose reduction* - 60% *dose reduction*) berdasarkan nilai *PSNR*, *RMSE*, dan *SSIM*?
2. *Denoising filter* manakah yang menghasilkan citra paling baik untuk protokol *dose reduction* (10% *dose reduction* - 60% *dose reduction*) berdasarkan pendapat dari dokter Spesialis Radiologi?

### 1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi fokus utama adalah menekan *noise* citra *CT Scan* Otak dengan protokol *dose reduction* (10%-*dose reduction*, 20%-*dose reduction*, 40%-*dose reduction*, 60%-*dose reduction*). Citra yang digunakan adalah citra medis yang didapat dari *workstation CT Scan GE Healthcare 16 Slice* di Rumah Sakit Ananda Bekasi. Pengolahan citra diawali dengan mengekspor citra *CT Scan* dengan format *DICOM* melalui *software Micro Dicom*, kemudian diproses dengan *platform MATLAB* versi *R2021a* untuk dilakukan *denoise* dengan *denoising filter* (*average filter*, *gaussian filter*, *median filter*, dan *bilateral filter*). Citra tersebut kemudian dievaluasi nilai *PSNR*, *RMSE*, *SSIM*-nya dan dikorelasikan dengan hasil kuesioner dari dokter Spesialis Radiologi.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah, maka penelitian ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Mendapatkan *denoising filter* yang menghasilkan citra paling baik untuk protokol *dose reduction* (10% *dose reduction* - 60% *dose reduction*) berdasarkan nilai *PSNR*, *RMSE*, dan *SSIM*
2. Mendapatkan *denoising filter* yang menghasilkan citra paling baik untuk protokol *dose reduction* (10% *dose reduction* - 60% *dose reduction*) berdasarkan pendapat dari dokter Spesialis Radiologi

### 1.5. Manfaat Penelitian

Dari hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan kajian pustaka dan masukan dalam pengembangan protokol *CT Scan dose reduction* dan *denoising filter*.

2. Manfaat Kebijakan

Penelitian terkait penggunaan protokol *dose reduction* untuk CT Scan Otak diharapkan dapat menurunkan *diagnostic reference level (DRL)* untuk pemeriksaan CT Scan Otak.

3. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi untuk lembaga fasilitas kesehatan khususnya Instalasi Radiologi untuk proteksi radiasi pasien *CT Scan* menggunakan protokol *dose reduction* dengan *noise* yang rendah.

