

# Bab 1 Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Proses pengolahan citra digital dapat dibagi menjadi beberapa bidang seperti *object detection*, *image analyze*, *computer vision*, dan *medical imaging*. *Medical imaging* adalah bidang pengolahan citra dimana objek yang akan dianalisa adalah citra medis[1]. Citra medis adalah suatu pola atau gambar dua dimensi bagian dalam tubuh manusia yang digunakan oleh ahli kesehatan untuk mendeteksi dan menganalisa penyakit pasien. Untuk memperoleh citra ini banyak metode yang digunakan seperti *Magnetic resonance Imaging (MRI)*, *X-Ray*, *Ultrasonography (USG)*, *Endoscopy*, *Computed Tomography (CT-Scan)* dan *Nuclear Medicine*[2].

Dalam proses pengambilannya, citra medis memiliki beberapa kelemahan seperti sensitif terhadap kontras, mengalami kekaburan, memiliki *noise* atau kejernihan tampak, memiliki bercak, dan bagian-bagian detilnya tidak tergambar jelas karena sering terdapat gangguan pada proses pengambilannya. Gangguan pada proses pengambilan citra medis dapat dikarenakan oleh kualitas peralatan pengolah data yang kurang bagus, kondisi pencahayaan, dan faktor lainnya. *Noise* yang umum terdapat pada citra adalah *noise gaussian*, *noise speckle* dan *noise salt & pepper*. Citra medis yang memiliki *noise* menyebabkan adanya kesulitan dalam proses pendeteksian dan penganalisaan penyakit pasien. Citra medis tidak sama dengan citra biasa yang memiliki fitur warna beragam dan apabila citra biasa terkena *noise* masih bisa dianalisa berdasarkan perspektif manusia. Akibat adanya *noise* pada citra medis dapat menyebabkan para ahli salah menganalisa *noise* sebagai penyakit atau tumor.[3]

Berdasarkan hal tersebut, telah dikembangkan berbagai metode untuk memperbaiki citra medis agar *noise* dapat diminimalisir atau dikurangi. Metode umum yang dipakai untuk memperbaiki citra ber-*noise* adalah dengan menggunakan *filter* seperti *mean filter*[4][5][6] dan *median filter*[4][6][7]. Salah satu penemuan terbaru adalah menggunakan transformasi *wavelet*[8][9][10]. Transformasi *wavelet* adalah sebuah metode untuk

mendapatkan informasi detail sebuah sinyal dalam hal ini citra digital dengan cara membagi citra digital tersebut dalam beberapa domain frekuensi yang berbeda. Citra yang telah dibagi dalam beberapa domain frekuensi ini dapat dianalisa dan diperbaiki kualitasnya. Untuk perbaikan kualitas citra digunakan metode *thresholding* yaitu penentuan nilai ambang atau *threshold*. Setelah didapatkan nilai *threshold* maka dilakukan proses pengurangan *noise* berdasarkan nilai *threshold*. Setelah itu citra yang telah diperbaiki digabung lagi menggunakan transformasi *wavelet inverse*. Untuk mengetahui apakah citra tersebut telah mengalami perbaikan dapat dibuktikan dengan perhitungan nilai parameter *Mean Square Error (MSE)*, *Peak Signal to Error (PSNR)* dan *Structural Similarity Index (SSIM)*. Dari ketiga nilai tersebut dapat diketahui bagaimana kualitas dari citra output. Apabila nilai MSE citra output semakin kecil, nilai PSNR-nya semakin besar dan nilai SSIM-nya semakin mendekati nilai 1 maka kualitas citra output yang didapatkan semakin baik atau *noise-nya* semakin berkurang.

Transformasi *wavelet* memiliki banyak jenis diantaranya transformasi *wavelet haar*, *daubechies*, *coiflets*, *symlet* dan *biorthogonal*[8]. Untuk memperbaiki citra medis jenis *wavelet* yang biasa digunakan adalah *wavelet haar* karena *wavelet* jenis ini adalah *wavelet* yang paling sederhana dan paling cepat dalam pemrosesannya. Pada tugas akhir ini, penulis akan melakukan proses perbaikan citra menggunakan transformasi *wavelet* dengan memvariasikan 5 jenis *wavelet* yaitu *wavelet haar*, *daubechies*, *coiflets*, *symlet* dan *biorthogonal*

Berikut beberapa penelitian yang berubungan dengan perbaikan kualitas citra :

- a. Muna F. AlSamarai dan Nedhal Abdul Majied Al Saiyd[7] dalam jurnalnya yang berjudul “*Medical Colored Image Enhancement Using Wavelet Transform Followed by Image Sharpening*”, yang membahas peningkatan kualitas citra medis. Metode yang digunakan adalah transformasi *wavelet haar* dan penentuan nilai *threshold* menggunakan metode *soft threshold*, selanjutnya dilakukan penajaman citra dengan peningkatan kontras citra dan deteksi tepi *laplacian*. Sampel penelitian ini adalah citra medis MRI. Hasil dari penelitian ini adalah kualitas citra

medis dapat ditingkatkan dengan menggunakan bantuan transformasi wavelet *haar*. Paramater yang digunakan untuk menentukan kualitas citra dalam jurnal ini adalah menggunakan nilai PSNR. Nilai PSNR setelah transformasi *wavelet* yang diperoleh dalam jurnal ini adalah sebesar 39.64. Alasan penggunaan transformasi wavelet *haar* pada jurnal ini adalah karena transformasi wavelet jenis lebih sederhana.

- b. Christa E. Bire dan Bambang Cahyono[8] dalam jurnalnya yang berjudul “*Denoising pada Citra Menggunakan Transformasi Wavelet*”, yang membahas penggunaan berbagai macam transformasi *wavelet* untuk mengurangi *noise* pada citra. Transformasi *wavelet* yang digunakan adalah transformasi *wavelet haar*, *debauchies* dan *biorthogonal*. Metode yang digunakan untuk mengurangi *noise* adalah adalah teknik *tresholding visu shrink*, *sure shrink* dan *bayes shrink*. Sampel penelitian ini adalah dua buah citra dengan format bitmap. Paramater yang digunakan untuk menentukan kualitas citra dalam jurnal ini adalah menggunakan nilai MSE, PSNR dan SSIM. Hasil penelitian ini adalah *denoising* pada citra menggunakan transformasi *wavelet* memberikan hasil yang baik terutama pada jenis *wavelet biorthogonal*. Nilai MSE, PSNR dan SSIM untuk *wavelet* jenis *biorthogonal* yang diperoleh pada jurnal ini masing-masingnya adalah 51.9599, 30.9 741 dan 0.8064.
- c. Murinto dan bacharudin Muchtar[6] dalam jurnalnya yang berjudul “*Analisis Perbandingan Metode 2D Median Filter dan Multilevel median Filter pada Proses Perbaikan Citra Digital*” yang membandingkan hasil perbaikan citra menggunakan filter *median* dan filter *median multilevel*. Metode yang digunakan adalah filter *median* dan filter *median multilevel*. Sampel penelitian ini adalah citra warna dengan ukuran 200x300 serta ukuran matriks window adalah 3x3. Parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas citra dalam jurnal ini adalah nilai *Signal to Noise Ratio(SNR)*. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah metode *median multilevel filtering* pada citra memberikan hasil yang lebih baik daripada metode *median filtering*. Nilai SNR rata-rata untuk metode *filter median* yang diperoleh pada jurnal ini adalah sebesar 6.953.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, proses pengurangan *noise* hanya dilakukan satu kali yaitu menggunakan transformasi *wavelet* saja atau *filter median* saja. Seperti yang kita ketahui, *noise* memiliki sifat tidak bisa dihapuskan melainkan dikurangi. Berlandaskan pada sifat *noise* tersebut, penulis tertarik melakukan sebuah penelitian untuk mengurangi *noise* pada citra medis dengan mengkombinasikan jenis-jenis transformasi *wavelet* dan *filter median* agar jumlah *noise* yang dikurangi lebih banyak.

Berikut adalah faktor-faktor yang membedakan penelitian ini dengan ketiga penelitian di atas:

- a. Penelitian pada point (a) hanya menggunakan satu jenis transformasi *wavelet* yaitu *wavelet haar* dan proses pengurangan *noise*-nya hanya dilakukan satu kali menggunakan *thresholding* tanpa *filter median*.
- b. Penelitian point (b) hanya membandingkan tiga buah transformasi *wavelet* yaitu *wavelet haar*, *daubechies* dan *biorthogonal*. *Thresholding* yang digunakan pada penelitian ini lebih sederhana. Proses pengurangan *noise* juga dilakukan satu kali serta citra yang digunakan adalah citra warna bukan citra medis.
- c. Penelitian point (c) hanya menggunakan *filter median* untuk memperbaiki citra tanpa bantuan transformasi *wavelet*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini diantaranya:

1. Bagaimana melakukan transformasi *wavelet* (*haar*, *doubechies*, *coiflets*, *symlets* dan *biorthogonal*) dan *filter median* pada citra medis.
2. Bagaimana cara penentuan nilai *threshold* untuk mengurangi *noise* pada citra medis.
3. Bagaimana pengaruh parameter-parameter citra MSE, PSNR dan SSIM terhadap citra output dari masing-masing jenis *wavelet*.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Melakukan proses perbaikan kualitas citra medis dengan mengkombinasikan transformasi *wavelet* dan filter *median* sehingga proses pendeteksian dan penganalisaan penyakit dalam bidang kesehatan menjadi lebih akurat.
2. Mengetahui kombinasi jenis transformasi *wavelet* dan *filter median* yang lebih efisien untuk memperbaiki kualitas citra medis berdasarkan nilai MSE, PSNR dan SSIM.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah referensi dalam bidang kesehatan dalam melakukan perbaikan citra medis sehingga proses analisa dan diagnosa penyakit menjadi lebih akurat.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis citra medis yang digunakan sebagai sampel adalah citra rontgen, *Computerized Axial Tomografi (CT Scan)*, *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* dan citra mammogram masing-masing 3 buah citra.
2. Jenis transformasi *wavelet* yang akan dibandingkan adalah *wavelet haar*, *daubechies*, *coiflets*, *symlets* dan *biorthogonal*.
3. Parameter citra yang akan digunakan untuk membandingkan output masing-masing transformasi adalah *Mean Square Error (MSE)*, *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)* dan *Structural Similarity Index (SSIM)*.
4. Penelitian dilakukan dengan menggunakan simulasi MATLAB.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan laporan ini adalah:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori dasar yang mendukung penelitian ini.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan metode yang akan digunakan pada penelitian ini.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini akan berisi analisa tentang keluaran sistem setelah dilakukan pengujian.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diperoleh setelah analisa hasil dan pembahasan dalam penelitian

