

# Bab 1 Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Citra medis merupakan gambaran dari tubuh manusia, bagian dan fungsi tubuh untuk tujuan klinis (mendiagnosa dan memeriksa penyakit) atau ilmu kedokteran. Citra medis sering dipengaruhi oleh *noise* yang tidak diinginkan. Ada beberapa penyebab munculnya *noise* pada citra medis, diantaranya kondisi pencahayaan yang kurang atau tidak merata, posisi pasien yang tidak tepat sehingga detektor tidak bekerja optimal, dan pengaruh dari perangkat akuisisi data yang kurang bagus. *Noise* menyebabkan kualitas citra memburuk dan mengganggu bagian penting dari tubuh yang akan diterjemahkan pada citra medis. Hal tersebut mengakibatkan ahli medis kesulitan dalam menterjemahkan penyakit atau kadangkala menghasilkan kesalahan diagnosa [1].

Untuk menghindari permasalahan dari akibat *noise* pada citra medis, maka reduksi *noise* penting dilakukan pada citra medis sebelum citra tersebut direpresentasikan. *Noise* pada citra bisa direduksi dengan melakukan proses filter pada citra tersebut. Akan tetapi, proses filter biasa memberikan efek pengaburan pada semua bagian citra termasuk bagian tepi citra. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka proses filter dapat dilakukan dengan metode difusi nonlinear anisotropik. Metode ini merupakan perpanjangan dari filter Gaussian (difusi linear). Difusi nonlinear anisotropik dapat mereduksi *noise* tanpa mengaburkan tepi bahkan memperjelas tepi.

Penelitian reduksi *noise* pada citra medis dengan metode difusi nonlinear anisotropik telah banyak dilakukan, diantaranya:

- a. **Shokhan Mahmoud Hama dan Muzhir Shaban Al-Ani [2]** dalam *paper*-nya yang berjudul “ *Medical Image Enhancement based on An Efficient Approach for Adaptive Anisotropic Diffusion* ”, yang membahas tentang proses perbaikan citra medis menggunakan metode proses difusi anisotropik adaptif. Citra medis yang diuji pada penelitian ini adalah citra

MRI dan angiography. Pada penelitian ini proses difusi tidak dilakukan pada tepi. Persamaan difusivitas diberi kondisi bernilai nol saat saat daerah citra yang memiliki gradien besar. Daerah yang memiliki gradien besar mengidentifikasi daerah tepi. Citra yang akan diperbaiki pada penelitian ini adalah citra bernoise gaussian.

- b. **Sisira K. Weeratunga dan Chandrika Kamath** [3] dalam *paper*-nya yang berjudul “*A Comparison of PDE-based Non-linear Anisotropic Diffusion Techniques for Image Denoising*”, yang membahas tentang perbandingan 3 metode pengurangan noise, yaitu metode filter Chen-Wang, filter Tomasi-Manduchi bilateral, dan filter difusi anisotropik peningkatan tepi. Dari perbandingan ketiga metode yang digunakan, metode difusi anisotropik peningkatan tepi menghasilkan pengurangan noise terbaik. Karena difusi non linear anisotropik menghasilkan citra output yang memiliki MSE (*Mean Signal Error*) terkecil dan tepi citra tidak kabur dibanding metode lainnya. Citra yang dilakukan pengujian dalam paper ini adalah citra paru-paru dan citra galaxy bernoise gaussian. Nilai parameter standar deviasi yang digunakan dalam paper ini adalah satu.

Kedua penelitian di atas memiliki kekurangan, yaitu;

- a. *Paper* [2] proses difusi tidak dilakukan pada tepi. Sehingga metode ini hanya mempertahankan tepi dari efek pengaburan dan noise pada tepi tidak direduksi. Padahal tepi merupakan bagian yang sangat penting dari citra, terutama citra medis. Tepi pada citra medis menunjukkan batas-batas bagian tubuh manusia. Untuk itu, *noise* pada tepi juga harus direduksi untuk memperoleh peningkatan tepi sehingga tepi lebih jelas.
- b. *Paper* [3] proses difusi anisotropik dilakukan dengan tidak memvariasikan nilai parameter-parameter yang diatur (kecepatan difusi, dan standar deviasi). Padahal nilai parameter tersebut memberikan pengaruh penting terhadap kualitas citra yang dihasilkan dari proses difusi anisotropik.

Selain itu, kedua penelitian di atas hanya dilakukan percobaan pada citra ber-*noise gaussian*.

Untuk melengkapi kekurangan dari penelitian di atas, maka pada penelitian ini dilakukan proses difusi anisotropik dengan melibatkan tepi bahkan juga meningkatkan kualitas tepi. Pada penelitian ini proses difusi tidak dihentikan pada tepi, sehingga *noise* pada semua bagian gambar termasuk tepi bisa direduksi. Penelitian ini juga melakukan beberapa kali pengujian terhadap sampel dengan memberikan beberapa variasi nilai parameter difusi anisotropik yang berbeda pada setiap pengujian, sehingga dengan itu dapat dianalisa pengaruh parameter tersebut terhadap hasil citra yang didapatkan. Serta, pada penelitian ini uji coba tidak hanya dilakukan pada citra ber-*noise gaussian*, tetapi juga citra ber-*noise speckle* dan *poisson*, karena selain menghasilkan pengurangan *noise* yang baik pada jenis *noise gaussian* metode difusi non linear anisotropik juga akan menghasilkan pengurangan *noise* yang baik pada jenis *noise speckle* dan *poisson* [2]. Dengan melakukan uji coba pada citra ber-*noise speckle* dan *poisson* dapat diketahui perbandingan hasil pengurangan *noise* dari ketiga *noise* tersebut, manakah *noise* yang paling banyak berkurang. Selain itu, jenis *noise speckle* sering ditemukan pada citra medis dan *noise poisson* sering ditemukan pada citra radiografi yang mana citra *rontgen* merupakan jenis citra radiografi[4].

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini diantaranya :

1. Bagaimana hasil pengurangan *noise* dari metode yang digunakan saat mengurangi *noise gaussian*, *speckle* dan *poisson* dan jenis *noise* apa yang akan lebih banyak berkurang
2. Bagaimana pengaruh kecepatan difusi dan standar deviasi pada persamaan difusi terhadap hasil pengurangan *noise* yang didapatkan.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini, yaitu memperbaiki kualitas citra medis dengan mengurangi *noise* yang terdapat pada citra medis menggunakan metode difusi non linear anisotropik.

### 1.4 Manfaat

Diharapkan melalui penelitian ini, *noise* yang dapat mengganggu dan menurunkan kualitas citra medis dapat dihilangkan. Sehingga dengan demikian ahli medis tidak akan kesulitan dalam menterjemahkan penyakit dan kemungkinan salah diagnosa dapat dihindari.

### 1.5 Batasan Masalah

1. Simulasi dilakukan menggunakan MATLAB R2016a
2. *Noise* yang ditambahkan adalah *Gaussian*, *speckle* dan *poisson*.
3. Performa hasil dievaluasi secara kuantitatif dengan MSE dan PSNR
4. Sampel yang digunakan adalah citra CT-Scan, *rontgen* dan MRI.

### 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur sebagai gambaran awal tentang pemahaman konsep dari masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini.
2. Pembuatan program  
Program ini dirancang untuk dapat mengurangi *noise* pada citra medis, tanpa mengaburkan gambar dan meningkatkan tepi.
3. Pengujian program  
Pengujian program dilakukan dengan memodelkan *noise* pada objek yang akan diuji, lalu melakukan proses pengurangan *noise* difusi nonlinear anisotropik.
4. Penyusunan laporan akhir.

## 1.7 Sistematika Penulisan.

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

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

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori yang mendukung penelitian tugas akhir.

3. Bab III Metode Penelitian

Dalam bab ini diuraikan tentang model perancangan sistem dan algoritma pengurangan *noise* menggunakan difusi nonlinear anisotropik.

4. Bab IV Hasil dan Analisa

Bab ini berisi penjelasan mengenai sistem yang akan dirancang, tahapan rancangan sistem, desain perangkat lunak, hasil dari sistem dan analisa dari hasil sistem.

5. Bab V Penutup

Bab terakhir ini berisi dari hasil penelitian dan saran yang disampaikan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian ini.

