

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Citra merupakan hal yang tidak bisa lepas dari kehidupan pada jaman sekarang. Banyak sekali bidang ilmu pengetahuan yang menjadikan citra sebagai salah satu kebutuhan dalam melakukan atau mendukung suatu analisa guna tercapainya tujuan dari suatu penelitian. Terdapat 2 jenis citra, yakni citra analog dan citra digital. Semakin meningkatnya teknologi digital dan murahnya harga perangkat yang mampu menghasilkan citra digital, masyarakat sudah banyak beralih dari citra analog ke citra digital. Hal ini disebabkan citra digital lebih mudah diolah dan diproses. Selain itu, pengiriman citra digital lebih cepat, baik menggunakan kabel, wireless maupun satelit. Ada 2 cara untuk menghasilkan citra digital, yaitu :

1. Dengan langsung mengkonversi citra analog menjadi citra digital dengan alat input seperti kamera digital
2. Melakukan konversi dari citra analog 2 dimensi (foto) menjadi citra digital dengan alat input seperti scanner

Dampak dari perubahan citra analog ke citra digital tersebut, terkadang terjadi *noise* pada citra digital yang diakibatkan karena adanya interferensi dan akuisisi yang dapat menyebabkan menurunnya kualitas citra digital sehingga gambarnya tidak seperti aslinya. Oleh karena itu, diperlukan suatu teknik yang digunakan untuk mengurangi *noise* yang terdapat pada citra digital, sehingga diharapkan hasil pemrosesan citra tersebut mendekati citra aslinya.

Telah banyak dikembangkan teknik-teknik *image processing* pada domain spasial untuk melakukan proses pengurangan *noise* pada citra digital, yakni dengan menggunakan konvolusi (spasial filter), *mean filtering*, *median filtering*. Pada teknik spasial filter, proses konvolusi yang dilakukan hanya memberikan nilai suatu *pixel* yang disesuaikan dengan nilai *pixel* tetangganya, tidak terlalu menekankan pada perbedaan *pixel* yang diakibatkan oleh *noise*. *Mean filtering* merupakan filter yang mengambil frekuensi rendah dan membuang frekuensi tinggi. *Mean filtering* bersifat linear, yaitu terdapat korelasi garis lurus antara *input* dan *output*. Pada *mean filtering*, nilai intensitas setiap *pixel* diganti dengan rata-rata dari nilai intensitas *pixel* tersebut dengan *pixel-pixel* tetangganya.

*Median filtering* bersifat nonlinear. Prinsip dasar dari *median filtering* adalah dengan memeriksa seluruh nilai *pixel* yang berada pada matriks tersebut. Setelah itu seluruh nilai *pixel* tadi diurutkan berdasarkan besarnya, kemudian diperiksa nilai yang berada di tengah urutan nilai tersebut. Langkah selanjutnya adalah periksa matriks *pixel image*. Jika nilai *pixel* yang berada di tengah matriks tidak merepresentasikan nilai-nilai *pixel* tetangganya, langkah terakhir adalah mengganti nilai yang berada di tengah matriks tersebut dengan nilai *pixel* yang berada ditengah urutan seluruh nilai *pixel*.

Pada tugas akhir ini, teknik *image processing* dilakukan pada domain frekuensi berbasis *wavelet*. Teknik ini menghilangkan *noise* dengan memisahkan antara *noise* dan citra, kemudian menghilangkan *noise* tersebut dengan membandingkan koefisien citra ter-*noise* dengan *threshold* yang ditentukan

sebelumnya. Dalam tugas akhir ini, metode yang dipilih untuk digunakan dalam menentukan *threshold* adalah metode *BayesShrink*. Metode ini digunakan pada basis *wavelet* setelah dilakukan transformasi *wavelet* diskrit menjadi beberapa subband pada citra ter-*noise*. Metode ini dipilih karena didasarkan penelitian dan percobaan yang dilakukan oleh S. Grace Chang dan Martin Vetterli, diperoleh kesimpulan bahwa metode ini dapat diadaptasi oleh setiap *subband* karena bergantung pada data yang diestimasi pada setiap parameter. Selain itu metode *BayesShrink* dapat memberi kemudahan bagi programmer yang ingin melakukan proses *denoising image* dalam menentukan parameter-parameternya.

Dalam penggunaan metode ini, terdapat 2 teknik dalam hal perbandingan *threshold* dengan citra ter-*noise*, yaitu *soft threshold* dan *hard threshold*. Hasil yang diperoleh pada kedua teknik ini kemudian akan dianalisis untuk mencapai citra hasil *denoising* yang optimal. Adapun parameter-parameter yang dapat mempengaruhi citra hasil *denoising* yaitu, *wavelet* filter yang digunakan dan jumlah dekomposisi (pembelahan) terhadap subband.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana jumlah dekomposisi *wavelet* dapat mempengaruhi kualitas citra hasil *denoising*.
2. Bagaimana peningkatan ordo *wavelet* yang digunakan sebagai parameter *denoising* dapat mempengaruhi kualitas citra hasil *denoising*.
3. Bagaimana perbandingan hasil performansi antara *soft threshold* dan *hard threshold* dalam menghasilkan citra hasil *denoising* yang optimal.
4. Bagaimana kualitas citra hasil *denoising* dengan menggunakan metode *BayesShrink* sebagai *wavelet threshold*.

Dalam implementasi tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal, yaitu :

1. Format citra digital yang dipakai untuk pengujian adalah window bitmap (\*.bmp) 24 bit.
2. Jenis *noise* yang digunakan dan implementasikan pada citra dengan *noise* generator yaitu *additive gaussian noise*, *impulsive noise*, dan *additive laplacian noise*.
3. Ukuran citra digital yang dijadikan sebagai inputan aplikasi memiliki ukuran NxN, dimana N merupakan bilangan integer positif.
4. *Wavelet* filter yang digunakan adalah daubechies.

### 1.3 Tujuan

Dalam tugas akhir ini, diharapkan tercapainya beberapa tujuan, yaitu :

1. Membangun suatu aplikasi yang mampu menghasilkan kualitas citra digital ter-*noise* yang mendekati citra aslinya dengan menggunakan metode *BayesShrink* berbasis *wavelet*.
2. Memperoleh hasil analisa mengenai seberapa besar pengaruh *daubechies* sebagai *wavelet* filter.

### 1.4 Hipotesa

Semakin besar jumlah dekomposisi *wavelet* tertentu akan mengalami perbaikan nilai PSNR citra hasil *denoising*, kemudian nilai PSNR tersebut akan turun pada dekomposisi selanjutnya jika dilakukan pengurangan dalam hal jumlah dekomposisi *wavelet*. Hal ini disebabkan adanya tidak stabilnya jumlah dekomposisi yang ditetapkan. Selain itu peningkatan ordo *wavelet* tidak mempengaruhi nilai PSNR citra hasil *denoising*.

Proses *denoising* yang menggunakan teknik *soft threshold* akan menghasilkan perbaikan nilai PSNR citra hasil *denoising* yang lebih tinggi dibandingkan proses *denoising* yang menggunakan teknik *hard threshold*. Oleh sebab itu, sangat dianjurkan proses *denoising* yang dilakukan pada domain frekuensi akan lebih baik jika menggunakan teknik *soft threshold*.

### 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode pengerjaan yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini diantaranya sebagai berikut.

- a. Studi literatur dan pustaka :  
Studi literatur bertujuan mempelajari dasar teori dan literatur mengenai konsep serta teori pendukung mengenai transformasi *wavelet* diskrit, metode *BayesShrink* untuk *denoising*, mempelajari *toolbox* pada matlab dan *library* pendukung yang digunakan. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan pemahaman literatur berupa buku referensi, jurnal ilmiah, artikel dan sumber lain yang mendukung tugas akhir ini.
- b. Perancangan sistem:  
Berdasarkan studi literatur dan pustaka dibuat perancangan sistem untuk analisis *denoising* citra digital dengan menggunakan metode *BayesShrink* sebagai *wavelet threshold*. Kondisi citra digital yang akan di proses akan terlebih dahulu dikenai *noise* yang dibangkitkan dengan *noise generator*. Keseluruhan sistem akan dibangun dengan *software* Matlab R2008a.
- c. Implementasi dan pengujian sistem:  
Mengimplementasi dan melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang.
- d. Analisis hasil pengujian:  
Melakukan analisis terhadap hasil dari pengujian sistem dengan mengukur performansi dan kualitas citra hasil *denoising* berdasarkan parameter PSNR.

- e. Penyusunan laporan:  
Pengambilan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya untuk kemudian disusun laporan terhadap analisis yang telah dilakukan.

## 1.6 Sistematika Penyusunan

Sistematika penyusunan yang digunakan pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

- a. BAB I – PENDAHULUAN  
Materi yang akan dibahas mengenai latar belakang pengambilan topik penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.
- b. BAB II – LANDASAN TEORI  
Penjelasan terhadap teori-teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini. Bab ini merupakan tinjauan pustaka mengenai teori dasar citra digital, *image denoising*, transformasi *wavelet*, metode *BayesShrink*, Subband *wavelet*, filter *wavelet daubechies*, *noise generator*, serta parameter performansi objektif pada citra.
- c. BAB III – ANALISIS DAN PERANCANGAN  
Penjelasan mengenai rancangan sistem yang akan dibangun, meliputi perancangan alur sistem yang akan berjalan, gambaran input dan output, serta spesifikasi kebutuhan sistem *image denoising* dengan menggunakan metode *BayesShrink* sebagai *wavelet threshold*. Perancangan sistem menggunakan software Matlab R2008a.
- d. BAB IV – IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN  
Penjelasan mengenai implementasi, simulasi dan pengujian sistem serta analisa perhitungan kualitas citra digital yang dihasilkan melalui proses *image denoising* berdasarkan parameter PSNR.
- e. BAB V – PENUTUP  
Pemberian kesimpulan dari permasalahan yang dibahas berdasarkan hasil penelitian dengan tahapan-tahapan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Selain itu diberikan juga kritik dan saran yang dapat menunjang pengembangan selanjutnya.