

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengenalan teknologi digital *audio watermarking* telah dianggap sebagai salah satu cara efektif untuk menangani perlindungan hak cipta produk *audio digital*, tanpa mempengaruhi kegunaan dari produk, penyisipan informasi hak cipta ke dalam sinyal asli, dan memverifikasi hak cipta serta integritas dari dokumen audio yang terdeteksi.

Banyak dari skema *Audio Watermarking* yang menggunakan *Wavelet Transform* telah terbukti memiliki kinerja yang baik dalam beberapa tahun terakhir karena karakteristik multi-resolusi [7]. Bagaimanapun, *Wavelet Transform* Klasik membutuhkan perhitungan yang luas dan kompleks serta memiliki penyimpanan yang lebih tinggi. Selain itu, biasanya *Wavelet Transform* klasik ini menghasilkan angka *floating* dan juga sinyal asal dari audio tidak dapat direkonstruksi karena panjang kata maupun *text* yang disisipkan terbatas sehingga membatasi kinerja *audio watermark* sampai dengan batas tertentu [3].

Sebuah algoritma *Lifting Wavelet*, dimana sinyal disisipkan ke dalam koefisien *sub-band* dengan memanfaatkan metode kuantisasi, Hal ini menunjukkan bahwa deteksi *audio watermarking* dapat diimplementasikan dengan cepat tanpa sinyal asli, namun metode tersebut tidak terbukti sangat kuat terhadap berbagai serangan [13]. Sehingga, ditingkatkan algoritma dengan metode lain dari kuantisasi yang lebih kuat, yaitu dengan penyisipan *watermarking* melalui modifikasi komponen frekuensi tengah dan *watermark* yang terdeteksi dengan menghubungkan pendekatan. Namun pendekatan ini tidak lagi baik terutama dalam kaitannya dengan kompresi MP3. Oleh karena itu, diusulkan sebuah strategi untuk penyisipan *watermarking* ke dalam nilai rata-rata dari *sub band* koefisien dengan kuantisasi dalam domain LWT. Metode ini terbukti sangat kuat terhadap serangan umum [14].

Algoritma *audio watermarking* berdasarkan *Lifting Wavelet* diatas mewujudkan penyisipan *watermark* dengan memodifikasi satu atau beberapa koefisien *sub band* diposisi khusus. Jadi bergantung pada keselarasan yang tepat dari sinyal *watermark audio* yang harus dideteksi dan sinyal asal ketika penyisipan *watermark*. Setelah posisi itu hilang, *watermark* yang tepat tidak dapat dideteksi dengan cara yang sederhana termasuk sinyal sinkronisasi sementara penyisipan *watermark*, dan proteksi dimulai setelah sinyal sinkronisasi terletak. Meskipun metode ini dapat menahan beberapa serangan umum,

*watermark* yang tepat masih tidak dapat dideteksi jika sinyal mengandung *watermark* yang dipotong (*cropping*) [8].

Penelitian [15] mengusulkan suatu algoritma yang digunakan untuk penyisipan *watermarking* menjadi gambar dengan mengangkat transformasi *wavelet* (LWT). Penelitian ini membuktikan bahwa LWT tidak hanya dapat mengurangi kompleksitas pengolahan gambar saat memasukkan *watermarking*, tetapi juga menyerap beragam serangan, sehingga algoritma memiliki ketahanan yang lebih baik. Untuk optimasi pada sistem menggunakan algoritma genetika. Penelitian [5] melakukan optimasi algoritma genetika pada *image watermarking* berbasis DCT. Penelitian tersebut membuktikan bahwa algoritma genetika dapat menentukan parameter paling optimal yang digunakan pada proses penyisipan. parameter ini ditentukan berdasarkan bobot nilai FF (*fitness function*) yang akan didefinisikan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini *audio watermarking* menggunakan metoda *lifting wavelet* berdasarkan karakteristik statistik pada *sub band* koefisien yang dioptimasi dengan algoritma genetika. Hasil dari penelitian ini diharapkan, dengan metoda yang digunakan dapat menentukan parameter *audio watermark* yang paling optimal dan secara efektif dapat menahan serangan pengolahan sinyal umum.

## 1.2 Penelitian Terkait

Dalam beberapa tahun terakhir telah banyak dilakukan penelitian mengenai *audio watermarking*. Penelitian [3] berdasarkan *Wavelet Transform* yang terbukti memiliki kinerja yang baik. Namun, sinyal asal dari audio tidak dapat direkonstruksi karena panjang kata disisipkan terbatas sehingga membatasi kinerja *audio watermark* sampai dengan batas tertentu.

Pada penelitian [13] Sebuah algoritma LWT diusulkan, dimana sinyal *embedded watermarking* disisipkan ke dalam koefisien *sub band* dengan memanfaatkan metode kuantisasi, deteksi *audio watermarking* dapat diimplementasikan dengan cepat tanpa sinyal asli, namun metode tersebut tidak terbukti sangat kuat terhadap berbagai serangan.

Penelitian [15] mengusulkan suatu algoritma yang digunakan untuk menanamkan *watermarking* menjadi gambar dengan mengangkat transformasi *wavelet* (LWT). Penelitian ini membuktikan bahwa LWT tidak hanya dapat mengurangi kompleksitas pengolahan gambar saat memasukkan *watermarking*, tetapi juga menyerap beragam serangan, sehingga algoritma memiliki ketahanan yang lebih baik.

Penelitian [5] melakukan optimasi algoritma genetika pada *image watermarking* berbasis DCT. Penelitian tersebut membuktikan bahwa algoritma genetika dapat

menentukan parameter paling optimal yang digunakan pada proses penyisipan . parameter ini ditentukan berdasarkan bobot nilai FF (*fitness function*) yang akan didefinisikan.

Didasari dengan penelitian diatas, pada tugas akhir ini menggunakan algoritma audio *watermarking* dengan *lifting wavelet* berdasarkan karakteristik statistik pada *sub band* koefisien dengan tujuan metode ini dapat menahan serangan pengolahan sinyal umum dan menghasilkan parameter audio *watermark* yang paling optimal.

### 1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang yang telah dipaparkan di atas, rumusan masalah yang dapat diambil diantaranya

1. Bagaimana implementasi metode LWT(*Lifting Wavelet Transform*) berdasarkan karakteristik statistik dengan koefisien *sub band* pada proses *embedding* dan ekstraksi yang akan diterapkan untuk menyisipkan dan mendeteksi pesan *audio digital* yang akan dan yang telah disisipkan?
2. Bagaimana ketahanan serta kualitas kinerja *audio watermarking* yang telah dirancang jika diserang dengan beberapa jenis serangan?
3. Bagaimana hasil optimasi parameter *watermarking* yang digunakan pada proses penyisipan menggunakan algoritma genetika ?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini adalah :

1. Dapat merancang sebuah sistem *audio watermarking* dengan mengimplementasikan metode LWT(*Lifting Wavelet Transform*) berdasarkan karakteristik statistik dengan koefisien *sub-band* yang diusulkan.
2. Menganalisis ketahanan *audio watermark* diuji dengan beberapa serangan dan kualitas perseptual audio yang telah diwatermark berdasarkan aturan MOS (*Mean Opinion Score*)
3. Dapat mengetahui parameter yang paling optimal yang digunakan pada proses penyisipan menggunakan algoritma genetika

### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini:

1. Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab versi R2015b
2. Data yang disisipkan berupa *image*

3. *File* yang digunakan sebagai *audio host* dengan format *file* “wav” dengan 16 bit/sample dan frekuensi sampling 44100 Hz.
4. Citra biner yang disisipkan 50X50 *pixel*
5. Metode *embedding* dan ekstraksi yang digunakan hanya terbatas pada metode *Lifting Wavelet Transform* dengan karakteristik statistik beberapa koefisien *sub-band*.
6. Mengevaluasi kualitas audio yang dihasilkan dari sinyal *audio watermark* baik sinyal asli maupun sinyal *audio watermark* diuji dengan aturan MOS dan SDG.
7. Menguji ketahanan audio watermarking dengan mengekspos 5 serangan umum yaitu LPF, Kompresi MP3, *Resampling*, *Noise*, *Cropping*.
8. Optimasi hasil *watermarking* dengan LWT berdasarkan karakteristik statistik dengan beberapa *sub-band* dengan posisi khusus dengan algoritma genetika.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

### 1. Tahap Studi Literatur

Mempelajari konsep dan teori-teori tentang *Audio Watermarking* dan teknik *lifting wavelet transform* berdasarkan karakteristik statistik dengan beberapa *sub band* koefisien serta materi lain yang dapat membantu proses perancangan sistem.

### 2. Tahap Analisa Masalah

Menganalisa permasalahan berdasarkan data-data yang ada dan diskusi dengan pembimbing untuk mencari solusi dari masalah yang ditemukan.

### 3. Tahap Perancangan Sistem

Memulai perancangan sistem *audio watermarking* dengan metode *lifting wavelet transform* dengan karakteristik statistik berbagai koefisien *sub-band*, serta optimasi algoritma genetika berdasarkan hasil diskusi dengan pembimbing sebelum diimplementasikan pada tahap berikutnya.

### 4. Tahap Implementasi Sistem

Algoritma sistem yang sudah dirancang pada tahap sebelumnya kemudian diimplementasikan kedalam Matlab sehingga dihasilkan sebuah program yang berguna untuk memecahkan masalah yang ada pada tugas akhir ini.

### 5. Tahap Pengujian dan Analisa Hasil

Melakukan pengujian terhadap program yang telah dihasilkan dengan parameter – parameter tertentu dengan optimasi algoritma genetika dan

kemudian melakukan analisa terhadap hasil dari pengujian yang sudah dilakukan.

#### 6. Tahap Penarikan Kesimpulan

Setelah melakukan semua tahap – tahap diatas dan mendapatkan hasil, maka dilakukan penarikan kesimpulan terhadap tugas akhir yang dilakukan.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang teori – teori yang mendukung penelitian seperti *Digital Watermarking*, *Audio Watermarking*, *Proses Watermarking*, *Trade off Watermarking*, *Lifting Wavelet Transform*, Algoritma Genetika dan selanjutnya yang akan digunakan pada tugas akhir ini.

#### **BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM**

Berisi tentang tahap – tahap yang dilakukan dalam perancangan sistem dan pengimplementasian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini yaitu proses penyisipan (*embedding*), proses ekstraksi, serta proses optimasi dengan menggunakan algoritma genetika.

#### **BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS**

Berisi tentang tahapan yang dilakukan pada pengujian sistem dan menganalisa hasil yang telah didapatkan dari pengujian sistem tersebut berdasarkan parameter – parameter yang telah ditentukan sebelumnya.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan yang dihasilkan dari seluruh proses pengerjaan tugas akhir ini dan memberikan saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan tugas akhir ini.