

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* di atas 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.