

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Berkembangnya teknologi komputer dan internet pada saat ini sudah sangat pesat. Kehidupan manusia pun semakin mudah dan terbantu dengan majunya teknologi informasi, salah satunya adalah kemudahan dalam mendapatkan sebuah informasi dengan cepat. Dalam perkembangan teknologi informasi pada saat ini, salah satu media yang digunakan untuk melakukan pertukaran informasi adalah data digital yang bisa berupa video, gambar, tulisan, maupun suara. Kemudahan dalam pertukaran dan mengakses suatu data digital inilah yang membuatnya rentan akan penyalahgunaan hak cipta.

Hak cipta adalah bagian terbesar dari Hak Kekayaan Intelektual atau *Intellectual Property Rights*. Secara hukum, hak cipta adalah hak memberi izin dan hak mendapat kompensasi. Izin berarti kebebasan untuk menentukan apakah akan memberikan izin kepada orang lain untuk mengeksploitasi ciptaan kita atau tidak, dan kompensasi berarti hak untuk meminta bayaran sebagai imbalan [1].

Salah satu cara untuk melindungi hak cipta suatu data digital adalah *digital watermarking*[2]. *Digital watermarking* adalah sebuah teknik penyisipan atau penanaman informasi ke dalam data *host digital* seperti suara, citra atau *video* [3]. Teknik *digital watermarking* dipilih karena memiliki tiga keunggulan dalam keamanan data seperti ketahanan (*robustness*), tidak terlihat/terasa oleh indera manusia (*imperceptibility*), serta keamanan (*safety*) [2].

Pada tugas akhir ini, teknik *digital watermarking* yang akan digunakan adalah *audio watermarking*. *Audio watermarking* adalah teknik penyisipan atau penanaman suatu informasi/data *watermark* ke dalam suatu *file audio* sebagai bukti hak cipta [2]. Contoh aplikasi terkait *audio watermarking* salah satunya adalah *Audio Watermarking Tools* (AWT) yang dikembangkan oleh Alex Radzishvsky. Aplikasi yang dapat digunakan pada berbagai *platform* ini dapat melakukan *embedding* dan ekstraksi *watermark digital* dari sebuah *file audio*. Aplikasi lainnya yaitu *digimarc* juga dapat melakukan proteksi hak cipta dengan menggunakan *digimarc barcode* yang disisipkan ke dalam sebuah *file audio*.

Metode *audio watermarking* yang diterapkan dalam tugas akhir ini adalah *spread spectrum* (SS) dengan berbasis *lifting wavelet transform* (LWT) yang dioptimasi oleh algoritma genetika (Algen). Merujuk pada [9], metode LWT digunakan untuk menyisipkan dua *watermark* pada suatu data *audio* berformat **.wav*. Hasilnya menunjukkan bahwa *watermark* tidak terasa oleh indera manusia (*imperceptible*), hasil SNR yang tinggi yaitu >50 dB dan tahan pada serangan LPF serta *resampling*. Pada penelitian [15], skema *blind audio*

watermarking berformat *.wav dengan SS menghasilkan SNR 21,2621 dan BER 0. Dan pada penelitian [18], algen sebagai optimasi dari sistem *audio watermarking* dapat memenuhi kriteria *imperceptibility* dan *robustness*.

Dengan penggabungan metode LWT dan SS yang dioptimasi oleh algen, diharapkan parameter ketahanan, *imperceptibility*, serta *payload* yang maksimal dapat dicapai dan lebih baik atau setara dengan hasil yang dihasilkan oleh penelitian-penelitian terkait. Format audio *.wav digunakan pada penelitian ini agar perbandingan hasil dengan penelitian terkait sesuai dan valid.

1.2 Penelitian Terkait

Berbagai penelitian mengenai *audio watermarking* telah dilakukan dengan metode serta kombinasi dari beberapa metode-metode yang berbeda. Berikut adalah penelitian dengan tema yang mirip menggunakan metode *Lifting Wavelet Transform*, *Spread Spectrum*, dan Algoritma Genetika antara lain, yaitu :

1. Penelitian C. Xuesongl, C. Haiman, dan W. Fenglee pada tahun 2012 dalam jurnal berjudul "A Dual Digital Audio Watermarking Algorithm Based on LWT". Penelitian ini menggunakan metode LWT untuk menyisipkan dua *watermark* pada suatu data *audio*. Kedua *w*
2. *atermark* disisipkan secara terpisah pada frekuensi rendah dan frekuensi tinggi *audio* tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa *watermark* tidak terasa (*imperceptible*), hasil SNR yang tinggi yaitu >50 dB dan tahan pada serangan LPF serta *resampling*.
3. Penelitian M. Sadeghzadeh dan M. Taherbaghal pada 2014 dalam jurnal berjudul "A New Method for Watermarking using Genetic Algorithms". Penelitian ini menggunakan algoritma genetika (algen) sebagai optimasi dari sistem *audio watermarking* yang dapat memenuhi kriteria *imperceptibility* dan *robustness*.
4. Penelitian Y. Xiang, I. Natgunanathan and Y. Rong pada 2015 dengan judul "Spread Spectrum-Based High Embedding Capacity Watermarking method for Audio Signals". Pada penelitian ini, skema *non-blind audio watermarking* menghasilkan nilai SNR 52.2863 dan BER 0. Sementara untuk skema *blind audio watermarking* menghasilkan SNR 21.2621 dan BER 0.
5. Penelitian H. Harahap, G. Budiman and L. Novamizanti, dengan judul "Implementasi Teknik Watermarking menggunakan FFT dan *Spread Spectrum Watermark* pada Data Audio Digital," pada 2016. Penelitian tersebut menggunakan metode SS yang dikombinasi FFT dengan menghasilkan BER dari rentang nilai 0.07 sampai 0.33 untuk serangan kompresi MP3 pada 5 jenis audio.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan tugas akhir adalah :

1. Merancang sistem *audio watermarking* dengan metode *Spread Spectrum* berbasis *Lifting Wavelet Transform* yang dioptimasi menggunakan Algoritma Genetika.
2. Menganalisis kualitas *file audio* setelah melalui proses *audio watermarking* berdasarkan hasil perhitungan parameter ketahanan, *imperceptibility*, dan *payload* setelah diberikan berbagai serangan.
3. Menganalisis ketahanan *audio watermarking* sebelum dan setelah dioptimasi serta mengetahui metode terbaik untuk *audio watermarking*.
4. Mengetahui metode terbaik untuk sistem *audio watermarking*.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara merancang sistem *audio watermarking* dengan metode *Spread Spectrum* berbasis *Lifting Wavelet Transform* yang dioptimasi menggunakan Algoritma Genetika?
2. Bagaimana kinerja sistem *audio watermarking* setelah diberikan serangan?
3. Bagaimana ketahanan sistem *audio watermarking* sebelum dan setelah dioptimasi?
4. Parameter – parameter apa saja yang mempengaruhi performansi sistem?
5. Bagaimana mengoptimasi seluruh parameter *audio watermark* dengan metode Algoritma Genetika agar mendapatkan kualitas yang optimal?

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Format audio yang akan diujikan adalah WAV.
2. Data *Watermark* yang digunakan berupa file citra.
3. Pengujian dilakukan dengan 5 jenis *file audio* yang berbeda.
4. Metode penyisipan *audio* yang digunakan adalah *Spread Spectrum*, dan *Lifting Wavelet Transform*.
5. Metode optimasi yang digunakan adalah Algoritma Genetika.
6. Serangan yang menjadi acuan untuk optimasi adalah serangan *Pitch Shifting*, *Resampling*, *Time Scale Modification*, dan Kompresi MP3.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penyelesaian proses penelitian ini terdiri beberapa tahapan yaitu :

1. Identifikasi Masalah Penelitian

Tahap ini adalah tahap di mana dilakukannya identifikasi permasalahan yang ada dengan studi literatur. Literatur yang digunakan untuk studi adalah hasil dari

penelitian-penelitian yang berkaitan dengan tema penelitian, baik berupa *paper conference*, *paper journal* ataupun *textbook*.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem untuk menganalisis kehandalan *audio watermarking* berbasis LWT dengan metode *spread spectrum* yang dioptimasi algen.

3. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem ini dilakukan dengan Matlab R2015a.

4. Analisis Hasil Pengujian

Tahap ini menganalisis hasil kinerja, serta parameter-parameter yang dianalisis berupa BER, SNR, dan kapasitas.

5. Penyimpulan Hasil

Kesimpulan dibuat berdasarkan pengujian dan kinerja sistem *watermarking*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan metode pembuatan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini mengemukakan dasar-dasar teori yang akan melandasi permasalahan yang akan dibahas, serta penjelasan tentang cara kerja sistem dan masing-masing komponen yang akan digunakan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Berisi pembahasan tentang langkah-langkah perancangan sistem *watermarking*.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Berisi pembahasan hasil pengujian dan analisis dari implementasi *watermarking*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas sebelumnya dan saran yang diharapkan dapat membantu dalam hal perbaikan tugas akhir ini.