

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Audio merupakan salah satu elemen penting yang berperan dalam membangun sebuah sistem komunikasi dalam bentuk suara, yaitu suatu sinyal elektrik yang membawa unsur bunyi didalamnya. Dalam kehidupan sehari-hari, audio yang diabadikan dapat berupa MP3 (*Moving Pictures Experts Group, Audio Layer 3*), WAV (*Waveform*), AAC (*Advanced Audio Coding*), WMA (*Windows Media Audio*), *Ogg Vorbis*, *Real Audio*, MIDI.

Perkembangan Internet yang menjadikan seseorang gemar untuk bersosialita, menjadikan pengabadian audio tidak hanya untuk kalangan pribadi melainkan untuk dipublikasikan ke kalangan publik. Namun dengan bebasnya akses data melalui Internet, penyebarluasan ilegal dan distribusi *file* menjadi tidak terkendali oleh pemilik. Hingga pada akhirnya banyak yang mengeluhkan masalah *file* seseorang yang diakui orang lain tanpa bisa membuktikan apa-apa. Maka berkembanglah teknologi untuk melindungi suatu hak cipta seseorang.

Proteksi data pada umumnya adalah dengan menggunakan proses enkripsi yang tidak dapat diaplikasikan di sebuah *file audio* yang harus diputar kembali dengan *file* yang sama tanpa ada perubahan yang bisa terlihat oleh indra manusia [1]. Solusi yang sangat berpotensi dalam menandai sinyal *audio digital* adalah dengan sebuah kunci, tidak terlihat maupun tidak terasa oleh indra manusia, tapi *file audio* tetap aman terhadap serangan dari pihak yang ingin menghancurkan kunci tersebut, yaitu *watermarking*.

Watermarking adalah suatu cara untuk penyembunyian atau penanaman data/informasi tertentu ke dalam suatu data digital lainnya. Data yang akan disisipkan disebut *watermark* sedangkan data digital dalam *audio* yang tersisipi disebut *host*. Penyisipan informasi kedalam data *digital* dilakukan sedemikian rupa agar tidak merusak kualitas data yang disisipi. Data watermark tersebut harus dapat diekstrak kembali dan mirip dengan aslinya agar tidak terdeteksi oleh indra penglihatan (*human visual system*) atau indra pendengaran (*human auditory system*).

Dalam penelitian ini diciptakan suatu metode untuk membuat *watermarking* yang tahan terhadap serangan dengan menganalisa metode-metode sebelumnya yaitu *Discrete Wavelet Transform* dan *Histogram based watermarking*. Penelitian sebelumnya sudah ada beberapa yang membahas tentang *Discrete Wavelet Transform* dan *Histogram Audio Watermarking*. Namun penggabungan dari dua metode tersebut belum pernah dilakukan. Penelitian ini akan membahas penggabungan dari dua metode tersebut dengan optimasi Algoritma Genetika. Karena sudah kita ketahui bahwa Algoritma Genetika sudah banyak digunakan dalam masalah optimasi, *learning*, bahkan *Traveling Salesman Problem* sekalipun [2].

1.2 Penelitian Terkait

Berbagai penelitian telah dilakukan dengan metode-metode yang berbeda. Beberapa metode tersebut antara lain adalah

1. Penelitian yang dilakukan oleh Shijun Xiang dan Jiwu Huang, seorang member senior dari IEEE yang berjudul “*Histogram-Based Audio Watermarking Against Time-Scale Modification and Cropping Attacks*”. Di penelitian ini menggunakan histogram dan didapatkan hasil yang sangat memuaskan. Pesan yang disembunyikan sangat tahan terhadap serangan *Time-Scale Modification* dan *random cropping attacks*. Selain itu, ketahanan yang sangat besar untuk operasi pengolahan sinyal *audio* pada umumnya [1].
2. Penelitian yang dilakukan oleh Xiaoming Zhang, Xiong Yin, dan Zhaoyang Yu yang berjudul “*Robust Audio Watermark Algorithm Based on Histogram Specification*”. Dalam penelitian ini menghasilkan algoritma yang dapat tahan dari serangan *low pass filtering* secara efektif. Penelitian ini memperlihatkan bahwa dengan menggunakan empat *bins* yang berurutan lebih bagus dari pada menggunakan tiga *bins* berurutan saat proses penyisipan dan ekstraksi. Algoritma dapat tahan terhadap serangan *time-scale modification*, perubahan volume dari kurang lebih 50%, dan juga tahan dengan kuat terhadap serangan umum kompresi MP3, *re-sampling*, dan *re-quantization* [3].

3. Penelitian yang dilakukan oleh Wei Zheng dalam jurnalnya yang berjudul “*A Novel Audio Watermarking Algorithm based on Chrip Signal and Discrete Wavelet Transform*”. Penelitian ini memperlihatkan bahwa DWT mempunyai kualitas persepsi yang bagus dan performa yang tahan di berbagai serangan seperti sinyal *processing* dan kompresi MPEG. Mengurangi penggunaan algoritma dan kerumitan yang rendah, jurnal ini menyatakan bahwa metode ini mempunyai prospek yang bagus di aplikasi nyata [4].
4. Penelitian yang dilakukan oleh Himeur Yassine, Boudraa Bachir, dan Khelalef Aziz dalam jurnal berjudul “*A Secure and High Robust Audio Watermarking System for Copyright Protection*”. Penelitian ini menggunakan DWT, DST, dan FRIT. Keluaran yang dihasilkan dari penelitian ini adalah *watermarking* mempunyai ketahanan yang sangat tinggi pada kualitas *audio* sekaligus ketahanan yang tinggi terhadap serangan yang berbeda, mencakup kompresi MP3, *low-pass filtering*, *amplitudo scaling*, *additive Gaussian noise*, *reacquisition*, *cropping*, *sampling*, dan *high pass filtering* [5].
5. Penelitian yang dilakukan oleh Mehdi Sadeghzadeh dan Mahsa Taherbaghal dalam konferensi di Dubai yang berjudul “*A new Method for Watermarking using Genetic Algorithms*”. Dalam penelitian ini menghasilkan skema *watermarking* yang mempunyai persepsi bagus dan *capability* yang tinggi terhadap sinyal *processing* pada umumnya dan beberapa serangan *de synchronization* [6].
6. Penelitian yang dilakukan oleh Xiaoming Zhang dalam jurnalnya yang berjudul “*Segmenting Histogram-based Robust Audio Watermarking Approach*”. Penelitian ini menyatakan bahwa algoritma histogram yang menggunakan 4 *bins* berurutan dapat tahan terhadap serangan *low-pass filtering* dengan *bandwidth* penyembunyian yang lebar diatas 17 bit/s [7].

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi objek penelitian pada tugas akhir ini adalah

1. Bagaimana implementasi sistem *audio watermarking* pada *file audio *.wav* menggunakan *Discrete Wavelet Transform* dan *Histogram based watermarking* sebelum dan sesudah dioptimasi menggunakan algoritma genetika?
2. Bagaimana pengaruh jumlah bit yang disisipkan dan *frame* terhadap performasi *audio watermarking* dengan *Discrete Wavelet Transform* dan *Histogram based watermarking*.
3. Bagaimana pengaruh serangan LPF (*Low Pass Filter*), *stereo to mono*, *noise*, *resampling*, *speed change*, *time scale modification*, dan *pitch shifting* terhadap performasi sistem *audio watermarking* yang dibuat.
4. Bagaimana pengaruh proses optimasi algoritma genetika terhadap performasi *audio watermarking*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Implementasi sistem *audio watermarking* pada *file audio *.wav* menggunakan *Discrete Wavelet Transform* dan *Histogram based watermarking* sebelum dan sesudah dioptimasi menggunakan algoritma genetika.
2. Melihat pengaruh jumlah bit dan *frame* terhadap performasi *audio watermarking* dengan *Discrete Wavelet Transform* dan *Histogram based watermarking* dilihat dari parameter SNR, ODG, dan BER dalam proses penyisipan.
3. Melihat pengaruh serangan LPF (*Low Pass Filter*), *stereo to mono*, *noise*, *resampling*, *speed change*, *time scale modification*, dan *pitch shifting* terhadap performasi sistem *audio watermarking* yang dibuat.
4. Mengukur pengaruh proses optimasi algoritma genetika terhadap performasi *audio watermarking*.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak menyimpang dari permasalahan, maka batasan masalah yang dikaji adalah

1. Pesan yang dijadikan *watermark* adalah sebuah *multibit watermark* yang tidak melebihi jumlah *frame* yang terbentuk.
2. Menggunakan perangkat lunak MATLAB R2015a.
3. Sistem tidak membahas transmisi data dan pengaruh kanal transmisi.
4. *File* yang akan digunakan sebagai *host* adalah *audio* mono dengan format .wav, dengan kualitas rendah, frekuensi *sampling* 44100 Hz, dan durasi 10 detik.
5. Pengujian hanya dilakukan menggunakan serangan LPF (*Low Pass Filter*), *stereo to mono*, *noise*, *resampling*, *speed change*, *time scale modification*, dan *pitch shifting*.
6. Algoritma genetika masuk ke sistem *audio watermarking* dengan serangan yang nilai BER tidak sama dengan "0".

1.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah

1. Studi literatur
Di tahapan ini melakukan pencarian, pengumpulan, dan memahami informasi tentang topik yang sudah ditetapkan di awal di berbagai sumber, seperti internet, buku referensi, jurnal-jurnal sebelumnya, dan berbagai teori dari dosen pembimbing.
2. Perancangan model sistem
Dari tahapan sebelumnya studi literatur akan dimanfaatkan untuk menganalisis ilmu-ilmu yang didapat untuk selanjutnya merancang program yang akan dibuat.

3. Implementasi

Memfaatkan bahasa MATLAB R2015a untuk membangun aplikasi. Algoritma yang telah dirancang sebelumnya akan diimplementasikan kedalam program. Informasi yang didapat dari studi literatur akan digunakan sebagai panduan untuk mendukung pembuatan program.

4. Pengujian dan analisis

Pada tahap ini aplikasi yang telah dibuat akan diuji dan dianalisis hasilnya untuk melihat performansi sistem yang dibuat.

5. Penyusunan laporan tugas akhir

Membuat dokumentasi dari semua tahapan diatas berupa laporan yang berisi tentang dasar teori dan hasil tugas akhir ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang dasar-dasar teori yang mendasari dan mendukung penelitian tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini membahas tentang tahap proses perancangan sistem yang digunakan pada simulasi *watermarking* pada *file audio*.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini membahas analisa hasil simulasi secara kualitatif dan kuantitatif. Analisa dilakukan berdasarkan parameter keberhasilan kerja sistem yang diamati dari keluaran yang dihasilkan oleh sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan hasil tugas akhir dan saran untuk pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut.