

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era digital ini audio merupakan salah satu elemen penting yang ada di dunia. Audio membantu manusia dalam berkomunikasi hingga mengabadikan hasil karya yang berupa suara seperti lagu. Hasil rekaman audio yang telah diabadikan dapat beragam seperti, MP3 (*Moving Pictures Experts Group, Audio Layer 3*), MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*), AAC (*Advanced Audio Coding*), WAV (*Waveform Audio Format*), WMA (*Windows Media Audio*), *Real Audio*.

Perkembangan teknologi dan internet yang semakin canggih menjadikan penyebaran data dapat dilakukan dengan mudah. Akan tetapi bebasnya akses data melalui Internet dimanfaatkan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab, penyebarluasan data ilegal tidak dapat dikendalikan oleh pemilik. Timbulnya masalah ini menjadikan pihak pemilik data yang asli dirugikan dan menyebabkan data dapat dimiliki atau disebarluaskan tanpa izin pemilik. Hingga pada akhirnya data tersebut diakui orang lain dan pemilik tidak memiliki bukti atas kepemilikan data yang sah. Maka diperlukan teknologi yang dapat melindungi hak cipta suatu audio digital dari tindakan ilegal.

Teknologi melindungi *audio digital* pada umumnya menggunakan proses enkripsi yang tidak dapat diaplikasikan di sebuah data *audio* yang harus diputar kembali dengan data yang sama tanpa ada perubahan yang dapat dilihat oleh manusia [1]. Dibutuhkan suatu solusi yang mampu menandai data *audio* tanpa terlihat dan terasa oleh indra manusia juga kebal terhadap serangan pihak yang ingin melepaskan tanda pada *audio* yang disebut *watermarking*.

Pada penelitian ini digunakan beberapa metode untuk membuat *watermarking* yang tahan terhadap serangan dengan menganalisa metode-metode sebelumnya, yaitu *Stationary Wavelenght Transform* dan *Statistical Mean Manipulation*. Penelitian sebelumnya sudah ada beberapa penelitian yang membahas tentang *Stationary Wavelenght Transform* dan *Statistical Mean Manipulation*, namun penggabungan dari 2 metode tersebut belum pernah dilakukan. Penggabungan 2 metode tersebut memiliki tujuan agar tercapainya parameter yang optimal dan mencapai hasil yang maksimum.

## 1.2 Penelitian Terkait

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai *audio watermarking* dengan menggunakan metode yang berbeda. Penelitian tersebut diantaranya adalah

1. Penelitian yang dilakukan oleh Kamalika Datta dan Indranil Sngupta pada sebuah jurnal yang berjudul “*A Redudant Audio Watermarking Technique Using Discrete Wavelet Transform*”. Penelitian ini merancang *audio watermarking* dengan menggunakan transformasi Discrete Wavelet Transform (DWT). Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah watermark terbukti kuat dalam menerima banyak serangan. Hanya saja pada penelitian ini kualitas audio mengalami penurunan setelah diberikan serangan [2].
2. Penelitian yang dilakukan oleh Chi-Man Pun dan Xiao-Chen Yuan dari IEEE yang berjudul “*Robust Segments Detector for De-Synchronization Resilient Audio Watermarking*”. Terdapat 2 metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu SWT dan RASE. Penelitian ini menunjukkan bahwa ketahanan yang tinggi dapat dicapai dengan menanamkan watermark pada koefisien aproksimasi domain SWT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SWT memiliki keunggulan pergeseran invarian yang mampu membantu lokasi segmen RASE yang bergeser akibat serangan [4].
3. Penelitian yang dilakukan oleh C.Delong, L.Qirui, Y.Guilan, dan X.Jianbin dari Guangdong University yang berjudul “*Conten-Based Audio Watermarking Based To Resist De-Synchronization Attacks*”. Perancangan *audio watermarking* yang dilakukan pada penelitian ini mengusung 2 metode yaitu, *Normed Centre of Gravity* (NCG) dan SWT. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa skema *audio watermarking* menggunakan metode NCG dan SWT memiliki ketahanan yang baik terhadap serangan sinyal *processing* biasa maupun de-sinkronisasi. SWT terbukti memiliki keunggulan dalam ketahanan *audio watermarking*, hanya saja metode NCG digunakan hanya untuk watermark berbasis citra. [5]

## 1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dikaitkan dengan penelitian tugas akhir ini adalah

1. Bagaimana merancang *audio watermarking* berbasis SWT (*Stationary Wavelet Transform*) dengan metode SMM (*Statistical Mean Manipulaton*)?

2. Bagaimana menganalisis hasil performansi sistem *audio watermarking* yang dibuat yang diuji menggunakan parameter SNR, ODG, dan MOS?
3. Bagaimana menganalisis ketahanan *watermark* terhadap berbagai serangan seperti, *low pass filter*, *band pass filter*, *noise*, *resampling time scale modification*, *linear speed change*, *pitch shifting*, *equalizer*, *echo*, *mp3*, *aac* dan *mp4* ?

#### 1.4 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan memiliki batasan agar masalah yang dibahas sesuai dengan hal yang berkaitan, sebagai berikut :

1. Menggunakan aplikasi MATLAB R2015a 64-bit sebagai alat perancangan sistem dan analisis.
2. Pesan yang dijadikan *watermark* adalah sebuah citra digital biner yang dapat dikonversi menjadi *multibit watermark* dengan resolusi 10x10 pixel.
3. Terdapat 5 audio yang akan diuji coba dengan type wav yang masing-masing berjenis, dialog, piano, gitar, drum, dan bass, dengan masing-masing menggunakan frekuensi *sampling* 44100 Hz, dan berdurasi 4-10 detik, dengan durasi disesuaikan pada ukuran watermark yang disisipkan.
4. Pengolahan sinyal *host* audio dengan metode *Stationary Wavelet Transform* (SWT).
5. Penyisipan *file watermarking* ke dalam *host* audio menggunakan *Statistical Mean Manipulation* (SMM).
6. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan *low pass filter*, *band pass filter*, *noise*, *resampling time scale modification*, *linear speed change*, *pitch shifting*, *equalizer*, *echo*, *mp3*, *aac* dan *mp4*.
7. Parameter keluaran yang akan dianalisis adalah BER sebagai parameter ketahanan watermark setelah diserang, dan SNR, ODG, MOS sebagai parameter kualitas audio yang dihasilkan setelah penyisipan watermark..
8. Parameter MOS (*Mean Opinion Score*) akan diambil dari minimal 30 responden dengan menggunakan headset atau speaker yang berkualitas baik untuk menilai kualitas audio terwatermark secara subjektif.

## 1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang *audio watermarking* berbasis SWT dengan metode SMM.
2. Menganalisis kualitas *audio* yang ter-*watermark*.
3. Menganalisis ketahanan *watermark* terhadap berbagai serangan.

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Meminimalisir terjadinya pembajakan audio digital yang dilakukan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.
2. Pemilik sah audio dapat mengklaim kepemilikan audio asli berkat adanya *watermarking* yang sudah disisipkan pada audio.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian, pengumpulan, dan pemahaman informasi tentang topik yang ditetapkan dari berbagai sumber yang ada, seperti internet, buku referensi, jurnal-jurnal sebelumnya, dan teori-teori yang sudah diberikan oleh dosen pembimbing.

2. Perancangan model sistem

Hasil yang didapat dari studi literatur akan dimanfaatkan untuk di analisis dan selanjutnya diterapkan pada perancangan program yang akan dibuat.

3. Implementasi

Menentukan parameter-parameter yang akan diuji dan menerapkan algoritma yang akan digunakan. Informasi yang didapat dari studi literatur akan digunakan sebagai panduan untuk mendukung pembuatan program.

4. Pengujian dan analisis

Pada tahap ini rancangan yang telah dibuat akan diuji dan dianalisis hasilnya untuk melihat performa sistem yang dibuat.

5. Penyusunan laporan tugas akhir

Menyusun seluruh proses penelitian tentang hasil dari pengujian beserta analisisnya berupa laporan keseluruhan penelitian.

## **1.7 Sistematika penulisan**

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

### **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas tentang latar belakang masalah, penelitian terkait, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, hipotesis, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

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

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

Membahas tentang tahap proses perancangan sistem yang digunakan pada simulasi *watermarking* pada *file audio*.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

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**

Berisi kesimpulan hasil tugas akhir dan saran untuk pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut.