

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sekarang ini perkembangan teknologi sudah semakin pesat dan dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat mengakibatkan penggunaan internet semakin banyak dan canggih. Yang mengakibatkan penyalinan informasi baik itu *audio*, *video* dan data multimedia juga semakin mudah. Dalam rangka untuk mencegah kemungkinan penyalinan suatu data atau informasi secara ilegal, maka diperlukan sebuah teknik untuk melindungi informasi tersebut. Salah satu cara untuk melindungi media atau informasi tersebut adalah dengan memberikan *copyright* terhadap informasi tersebut [1]. *Watermarking* merupakan teknik penyisipan suatu data atau informasi yang membuat pengamanan suatu kepemilikan dalam bentuk multimedia digital. *Watermarking* memiliki 2 proses yaitu *embedding* dan *extraction* [2][3][9].

*Audio watermarking* merupakan sinyal khusus yang disisipkan kedalam digital audio. *Audio Watermarking* memanfaatkan ketidaksempurnaan pendengaran manusia [4]. *Payload*, *Robustness*, dan *Transparency* adalah parameter-parameter yang harus diperhatikan dalam penerapan *audio watermarking*. Selain dari poin-poin yang disebutkan sebelumnya, prinsip utama dari penyisipan informasi dengan menggunakan teknik digital *audio watermark* adalah data yang disisipkan tidak boleh terdengar atau disadari oleh pengguna [2][5]. Keamanan dari informasi yang berada di internet tidak dapat dianggap sebagai hal yang sepele, oleh karena itu teknik *watermarking* ini sangat dibutuhkan.

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi hasil parameter *watermarking* dengan metode penyisipan berbasis domain *cepstrum* pada sinyal yang di dekomposisikan menggunakan transformasi *Discrete wavelet transform* (DWT) [3][4]. Sinyal dekomposisi menjadi *subband* sesuai dengan aturan level dari DWT. Kelebihan dari DWT yaitu mempersentasikan sinyal dalam domain waktu dan frekuensi dan DWT mudah diimplementasikan juga efisien dalam hal waktu komputasi. Sedangkan penyisipan dalam domain *cepstrum* adalah analisa

*cepstral* yang menggunakan suatu bentuk sistem yang dipresentasikan dalam transformasi Fourier, logaritma dan *invers transformasi fourier* [4][6]. Untuk mengoptimalkan parameter penyisipan dari penelitian [3][4], kami menggunakan metode tambahan yaitu Algoritma Genetika (AG) yang menjaga ketahanan terbaik pada populasi dan kualitas yang baik pada *audio watermarked*, fungsi *fitness* dari AG adalah solusi untuk mencari parameter yang paling optimum sehingga menghasilkan segi *transparency* dan *robustness* yang paling terbaik [7][11].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah dalam tugas akhir ini, yaitu :

1. Bagaimana cara merancang sistem *audio watermarking* menggunakan metode DWT berbasis cepstrum yang dioptimasi oleh AG.
2. Bagaimana sistem *audio watermarking* yang dirancang mampu memiliki ketahanan terhadap gangguan *Low Pass Filter (LPF)*, *Band Pass Filter (BPF)*, *resampling*, *noise* dan kompresi mp3 terhadap performansi sistem *audio watermarking*.
3. Bagaimana pengaruh ukuran *frame*, *level DWT*, dan parameter penyisipan (*alpha*) pada performansi *audio watermarking* terhadap parameter *Signal to Noise Ratio (SNR)*, *Object Different Grade (ODG)*, dan *Bit Error Rate (BER)* pada proses penyisipan.
4. Bagaimana hasil dari parameter optimal yang didapatkan dari AG terhadap gangguan.
5. Bagaimana hasil pengujian sistem *audio watermarking* sebelum dan sesudah optimasi menggunakan AG pada metode DWT berbasis *cepstrum*.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah

1. Merancang sistem *audio watermarking* menggunakan metode DWT berbasis cepstrum yang di optimasi oleh AG.
2. Merancang sistem *audio watermarking* yang tahan terhadap pengaruh gangguan LPF, BPF, *resampling*, *noise* dan kompresi MP3 pada

performansi sistem.

3. Menganalisis pengaruh ukuran *frame*, *level* DWT, dan parameter penyisipan (*alpha*) pada performansi *audio watermarking* terhadap parameter *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Object Different Grade* (ODG), dan *Bit Error Rate* (BER) pada proses penyisipan.
4. Menganalisis parameter optimal menggunakan AG terhadap gangguan.
5. Menganalisis hasil pengujian sistem *audio watermarking* sebelum dan sesudah optimasi menggunakan AG pada metode DWT berbasis *cepstrum*.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Pada tugas akhir ini, permasalahan yang akan dibahas dengan beberapa batasan diantaranya :

1. Data yang disisipkan berupa citra *Black and White* 10x10 dalam format *bmp* dan perancangan sistem menggunakan *Matlab 2015a*.
2. *Host audio* yang digunakan *audio mono* dengan format *.wav*, dengan *frekuensi sampling* 44100Hz.
3. *Host audio* yang digunakan hanya 3 jenis lagu yaitu: *Classical, Jazz dan Rock*.
4. Jenis serangan yang digunakan *LPF, BPF resampling, noise*, kompresi *mp3, echo* dan *speed change*.
5. Proses optimasi AG hanya dilakukan pada sistem *watermarking* yang telah dilakukan gangguan yang memiliki nilai BER tidak sama dengan "0", yaitu gangguan pada *BPF audio rock* dan kompresi *mp3 audio jazz*.
6. Parameter pengujian berupa *ODG, BER, SNR* dan *Mean Opinion Score* (MOS).

#### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metodologi dalam proses penyelesaian tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

1. Tahap studi literatur, dengan memahami konsep dasar dan mengumpulkan teori-teori yang digunakan untuk mengimplementasikan *audio watermarking* serta mempelajari metode *DWT, cepstrum* dan *AG* yang

akan digunakan untuk membantu proses perancangan sistem.

2. Tahap analisa masalah, merancang sistem *audio watermarking* dengan mengimplementasikan menggunakan perangkat lunak (matlab 2015a) serta menganalisanya.
3. Tahap perancangan dan pengembangan sistem, dengan menganalisa sistem tersebut sesuai metode yang sudah terstruktur.
4. Tahap implementasi sistem, melakukan pengujian pada sistem dengan metoda DWT berbasis *cepstrum* yang dioptimasi menggunakan AG.
5. Tahap pengujian dan analisa hasil, dilakukan dua cara yaitu secara objektif dan subjektif. Pengujian objektif yang dilakukan dengan menghitung SNR, BER dan ODG. Selain itu juga analisa terhadap ketahanan *watermark* terhadap serangan LPF, BPF, *resampling*, *noise*, *speed change*, *echo* dan kompresi mp3. Sedangkan pengujian subjektif, yaitu mendengarkan dari hasil audio *terwatermark*.
6. Tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan pada tugas akhir.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan penelitian tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan dan penelitian terkait.

### **BAB II DASAR TEORI**

Menjelaskan teori dasar mengenai *audio watermarking*, *File audio* dan metode-metode yang digunakan pada sistem.

### **BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM**

Menjelaskan tentang tahap perancangan sistem yang akan diimplementasikan dalam simulasi perangkat lunak untuk *audio watermarking*.

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

Menjelaskan analisa sistem pada hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan pengujian dan simulasi sistem yang terhadap sistem.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Penarikan kesimpulan dan saran dari seluruh kegiatan tugas akhir ini yang dapat digunakan sebagai masukan untuk pengembangan penelitian ini lebih lanjut.

### 1.7 Penelitian Terkait

Berbagai penelitian telah dilakukan dengan metode-metode yang berbeda, berikut penelitian yang membahas metode dwt, cepstrum dan AG pada tugas akhir ini, yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh M. Sadeghzadeh dan M. Taherbaghal di Dubai yang berjudul “*A new Method for Watermarking using Genetic Algorithms*”. Penelitian ini menghasilkan skema *watermarking* yang mempunyai *imperceptibility* dan *capacity* yang tinggi terhadap sinyal *processing* dan tahan pada serangan *de synchronization* [7].
2. Penelitian yang dilakukan oleh X. Tang, H. Yeu, dan Z. Yin yang berjudul “*A Digital Audio Watermark Embedding Algorithm*”. Penelitian ini menggunakan algoritma transformasi DWT dan Cepstrum, yang menyelamatkan *watermark* citra biner ke dalam sinyal audio. Keluaran yang dihasilkan algoritma ini memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap serangan *noise, filtering, resampling dan lossy compression* [4].
3. Penelitian yang dilakukan oleh M. Lihua, Y. Shuangyuan dan J. Qingshan yang berjudul “*A New Algorithm for Digital Audio Watermarking Based on DWT*”. Penelitian ini berdasarkan transformasi wavelet diskrit. *Watermark* disisipkan pada frekuensi rendah. Hasil percobaan menunjukkan bahwa algoritma ini memiliki ketidak sempurnaan dan ketahanan yang baik terhadap serangan [2].
4. Penelitian yang dilakukan oleh S. Kwang dan Y. Sung Ho yang berjudul “*Digital Audio Watermarking in the Cepstrum Domain*”. Penelitian ini menyisipkan *watermark* kedalam komponen cepstral dengan menggunakan karakteristik *frequency masking* dari *human auditory system*. Penyisipan *watermark* ini meminimalisir *audibility* dari sinyal *watermark* yang tahan terhadap serangan, *MPEG audio dan additive noise* [3].