

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi yang begitu pesat seperti internet berdampak pada penyalinan atau perubahan serta penyebaran secara luas terhadap sebuah informasi baik itu audio, video, dan multimedia. Untuk mencegah sebuah perubahan terhadap sebuah informasi seperti audio diperlukan sebuah perlindungan dan identifikasi dengan menggunakan audio *watermarking* [1]. Audio *watermarking* merupakan sebuah proses data *embedding watermark* dengan tidak mengalami perubahan dan tidak terlihat kedalam sebuah audio [2].

Pada tugas akhir ini, dilakukan proses penyisipan menggunakan Quantization Index Modulation (QIM) dengan cara mengkuantisasi *host* data sebesar nilai sesuai dengan *quantizen* yang diacu oleh *watermark* tersebut. Pemilihan QIM berdasarkan pada [3], metode QIM sangat baik ketika melawan serangan yang sering muncul dalam sebuah tanda dari hak cipta. QIM juga mencapai tingkat ketahanan akan gangguan yang lebih baik daripada *spread-spectrum* yang ada. Pada QIM, digunakan metode modulasi dengan bit rendah. Selain itu pada sinyal audio dilakukan pengolahan dengan teknik gabungan seperti *Lifting Wavelet Transform (LWT)*, *Discrete Sine Transform (DST)*, *Singular Value Decomposition (SVD)*, *Cartesian Polar Transform (CPT)* sedangkan pada sisi *watermarking* dilakukan proses pemberian bit sinkronisasi dan *compressive sampling*.

Pemilihan metode-metode ini berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Seperti penggunaan LWT pada [1][4][5] sebagai *embedded watermark* yang mempunyai efisiensi saat melakukan ekstraksi. Penggunaan LWT mempunyai beberapa perbedaan dengan tradisional *wavelet*, yaitu (i) memungkinkan untuk implementasi ditempat dari *fast wavelet transform* sehingga lebih efisien dan membutuhkan ruang memori lebih sedikit, (ii) sangat mudah dibuat menjadi non-linier *wavelet transform*, (iii) mempunyai penempatan frekuensi yang dapat menangani

kelemahan dari tradisional *wavelet transform* [4]. Penggunaan DST pada [6] dilakukan perbandingan antara DCT dan DST. Pada DCT, penyisipan *watermark* tidak mempunyai banyak pilihan, sedangkan pada DST dengan hasil dari memadatkan energi sinyal menjadi beberapa koefisien memberikan banyak pilihan penyisipan. Karena itu dapat memberikan keamanan lebih untuk sistem *watermarking*. Selain itu, DST juga menghasilkan *robustness* dan *imperceptibility* yang bagus [6].

*Singular Value Decomposition* (SVD) awalnya digunakan untuk citra *watermarking* namun semakin berkembang, SVD pun mulai digunakan pada audio *watermarking*. SVD sangat digunakan secara luas untuk ketahanan (*robustness*) pada *watermarking* serangan karena SVD mempunyai karakteristik yang unik dan special [7][8]. Metode terakhir yang digunakan pada tugas akhir ini adalah CPT, pada [9] didapat bahwa penambahan CPT mempengaruhi hasil *watermarking* menjadi lebih baik seperti *imperceptibility* yang bagus serta menunjukkan ketahanan yang tinggi saat menghadapi beberapa serangan seperti *resampling*, *noise addition*, kompresi, dan sebagainya.

Hasil dari tugas akhir ini dengan menggunakan QIM dan metode gabungan dari LWT, DST, SVD, dan CPT menghasilkan sebuah *watermarking* yang tahan dari serangan dan memenuhi karakteristik dari sebuah *watermarking*.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Ruang lingkup dari tugas akhir ini adalah penggunaan gabungan beberapa metode seperti LWT, DST, SVD, dan CPT dengan menggunakan skema QIM. Tujuan dari tugas akhir ini adalah menghasilkan sebuah *watermarking* yang memiliki ketahanan terhadap serangan dan tidak merubah kualitas audio sehingga keberadaan *watermarkin* tidak diketahui atau tidak terdengar oleh manusia.

Manfaat dari penelitian ini adalah terciptanya *watermarking* yang dapat melindungi keaslian dan memberikan identitas yang khas pada sebuah produk dalam bentuk audio. Dengan penambahan CPT berpengaruh terhadap ketahanan pada *watermarking*.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dirumuskan beberapa rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu

1. Bagaimana melakukan penyisipan *watermark* stereo *Compressive Sampling* dan Sinkronisasi LWT, DST, SVD, dan CPT dengan berbasis QIM?
2. Apa pengaruh dari metode gabungan LWT, DST, SVD, dan CPT?
3. Bagaimana sistem audio *watermarking* yang dirancang mampu memiliki ketahanan terhadap serangan, kompresi, dan sebagainya terhadap performansi sistem yang dirancang?
4. Bagaimana cara menganalisis kualitas audio setelah dilakukan penyisipan?
5. Bagaimana pengaruh kinerja CPT terhadap audio *watermarking*?

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab versi 2017a.
2. Informasi yang disisipkan berupa citra biner dengan resolusi 10x14.
3. *Watermarking* dilakukan dengan basis QIM
4. Penyisipan file citra ke dalam audio *host* menggunakan metode gabungan LWT-DST-SVD-CPT.
5. Jumlah file audio yang digunakan penelitian ini adalah 5 file audio dengan format .wav, frekuensi *sampling* 44100 Hz dan merupakan file wav asli bukan hasil konversi dari file yang telah dikompresi.
6. Durasi setiap file audio yang akan disisipkan minimal 2 menit dengan proses penyisipan bervariasi mulai dari 1 detik sampai 20 detik.
7. Metode yang digunakan untuk mengubah domain waktu ke domain frekuensi yaitu dengan metode DST (*Discrete Sine Transform*).
8. Parameter yang dianalisis adalah parameter ketahanan *watermark* yang direpresentasikan dengan *Bit Error Rate* (BER), parameter kualitas audio

secara *objective* yang direpresentasikan dengan parameter *Objective Difference Grade* (OGD) dan *Signal to Noise Ratio* (SNR), parameter kualitas audio secara subjektif yang direpresentasikan dengan *Mean Opinion Square* (MOS), dan parameter kapasitas audio *watermarking* yang direpresentasikan dengan parameter *capacity* (C) yang menunjukkan jumlah bit *watermark* yang disisipkan dalam 1 detik.

9. Serangan terdiri dari 11 jenis serangan pengolahan sinyal berupa serangan non sinkronisasi dan serangan sinkronisasi termasuk serangan rekaman audio.

## 1.5 Metode Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

1. Studi Literatur

Untuk memahami konsep teori yang digunakan, diperlukan beberapa referensi berupa buku, artikel, serta jurnal yang mendukung dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

2. Perancangan dan Simulasi

Proses perancangan dan simulasi *watermark* dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Matlab 2017a untuk mempermudah proses perancangan dan memperoleh parameter *watermarking* yang ideal. Setelah itu dilakukan simulasi dan optimasi, jika sudah mencukupi dengan parameter yang dituju *watermarking* akan dilakukan survey.

3. Analisis

Analisis dilakukan setelah perancangan dan simulasi telah dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah membandingkan hasil dari parameter yang didapatkan dengan nilai parameter yang sudah ditentukan.