

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada era globalisasi ini, kemudahan memperoleh informasi sangatlah mudah terutama melalui *internet*. Siapapun dapat saling bertukar informasi melalui internet. Kemudahan itu sendiri menjadi tantangan dalam melakukan tindakan kejahatan. Salah satu contoh kejahatan tersebut adalah kepemilikan hak cipta. Untuk mencegah kepemilikan hak cipta tersebut ada suatu teknik yang disebut *watermarking*. *Digital watermarking* adalah salah satu metode efektif yang digunakan untuk mencegah hak cipta dengan cara menyembunyikan data digital dalam bentuk data multimedia seperti gambar, audio, video tanpa merusak kualitas dari data yang akan disisipkan [1].

Audio watermarking adalah suatu teknik menyisipkan suatu informasi kedalam suatu *file audio* sehingga orang lain tidak menyadari adanya informasi tambahan tersebut. Banyak penelitian sebelumnya membahas tentang *audio watermarking*. Metode *Stationary Wavelet Transform* (SWT) tahan terhadap *de-synchronization* [2]. Penelitian [3] mengimplementasikan *watermarking* dengan metode FFT berbasis SVD dan CPT. *Data watermark* disisipkan di masing-masing komponen *cartesian* dari nilai singular tertinggi dari koefisien FFT frekuensi rendah dari setiap *frame* sehingga *watermark* dapat tahan terhadap berbagai macam serangan. *Quantization Index Modulation* (QIM) dapat bertahan melawan serangan seperti WGN, *requantization*, *echo*, dan *filtering* dibandingkan dengan domain yang lainnya [4]. Penelitian [5] menghasilkan *high capacity* dengan menggabungkan metode QIM dengan DWPT namun terdapat *subband* yang tidak digunakan dimana *subband* tersebut dapat meningkatkan *embedding capacity* yang lebih tanpa mengubah kualitas *host audio* dan menjaga ketepatan ekstraksi yang tinggi. Penelitian [6] menghasilkan *imperceptibility* yang baik dengan menggabungkan metode QR dengan *wavelet domain* namun *payload* dapat ditingkatkan lagi tanpa mengganggu kualitas *host audio*. Penelitian [7] menggabungkan DWT-DST yang menghasilkan tingkat ketahanan yang tinggi terhadap berbagai serangan seperti MP3 *compression*, LPF, *amplitude scalling*,

AWGN, *reacquisition*, *cropping*, *sampling* dan HPF. Penambahan *synchronization code* dalam *data watermark* dapat meningkatkan ketahanan terhadap *desynchronization* dan *echo* [8]. Metode yang berbeda akan mendapatkan solusi yang berbeda dalam *audio watermarking* dimana terdapat keuntungan dan kerugian dari masing-masing metode [9].

Pada tugas akhir ini akan mengimplementasikan sebuah aplikasi *watermarking* pada audio dengan menggunakan metode yang telah digabungkan dengan tujuan mengambil kelebihan dan mengurangi kelemahan dari masing-masing metode tersebut. Metode *audio watermarking* yang akan dibuat berbasis QIM dengan teknik gabungan SWT, DST, QR, CPT menggunakan sinkronisasi berbasis SS.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana cara mengimplementasikan dan menganalisis *watermarking audio stereo* berbasis QIM dengan teknik gabungan SWT, DST, QR, dan CPT menggunakan sinkronisasi berbasis SS, menganalisis pengaruh CPT terhadap kinerja *audio watermarking* dan menganalisis performansi sistem berdasarkan ketahanan (*robustness*) terhadap berbagai serangan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan *watermarking audio stereo* berbasis QIM dengan teknik gabungan SWT, DST, QR, dan CPT menggunakan sinkronisasi berbasis SS, melihat hasil kinerja dari *watermarking audio stereo* berbasis QIM dengan teknik gabungan SWT, DST, QR, dan CPT menggunakan sinkronisasi berbasis SS, menganalisis pengaruh CPT terhadap kinerja *audio watermarking*, menganalisis performansi sistem berdasarkan ketahanan (*robustness*) terhadap berbagai serangan.

1.4. Batasan Masalah

- A. Informasi yang disisipkan berupa citra biner dengan resolusi 64x64.
- B. Jumlah *file* audio yang akan digunakan dalam penelitian ini hanya 5 *file* audio format .wav dengan frekuensi sampling 44100 Hz dan merupakan *file* wav asli bukan hasil konversi dari *file* telah dikompresi.

- C. Durasi setiap *file* audio yang akan disisipkan maksimal 2 menit dengan proses penyisipan bervariasi mulai dari 1 detik sampai 20 detik.
- D. Parameter yang akan dianalisis adalah parameter robustness atau ketahanan data yang direpresentasikan dengan *bit error rate* (BER), parameter kualitas audio secara *objective* yang direpresentasikan dengan parameter *Obejctive Difference Grade* (ODG) dan *Signal to Noise Ratio* (SNR), parameter kualitas audio secara *subjective* yang direpresentasikan dengan *Mean Opinion Score* (MOS), dan parameter kapasitas *audio watermarking* yang direpresentasikan dengan parameter *Capacity* (C) yang menunjukkan jumlah bit *watermark* yang disisipkan dalam 1 detik.
- E. Serangan yang akan dilakukan adalah serangan LPF, BPF, *Noise*, *Resampling*, *Time Scale Modification*, *Speed Chaange*, *Pitch Shifting*, Mp3 *Compression*, Mp4 *Compression*, dan *Delay*.

1.5. Metode Penelitian

A. Studi Literatur

Merupakan proses pembelajaran teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini dan juga pengumpulan studi literatur. Literatur yang diambil berasal dari buku, *paper journal*, *paper conference internasional* maupun nasional yang berkaitan dengan tema penelitian.

B. Perancangan model sistem

Perancangan model sistem audio *watermarking* dilakukan berdasarkan teori-teori yang diperoleh pada tahapan studi literatur. Pada penelitian ini, SWT digunakan sebagai dekomposisi sinyal untuk memilih *subband* yang akan disisipkan *watermark*. DST digunakan untuk mengubah domain waktu ke domain frekuensi. Komponen DST akan diproses QR *Decomposition* untuk mendapatkan matriks *R*. Komponen (1,1) dan (2,2) pada matriks *R* akan diproses CPT dengan mengubah komponen tersebut dari koordinat kartesian ke koordinat polar. Nilai θ dari koordinat polar akan diproses dengan QIM dan menggabungkan *bit watermark* dengan audio. Hasil komponen dari proses QIM akan diproses ICPT, QR *Recomposition*, IDST, dan ISWT sehingga akan menjadi *audio watermarked*. Dalam *audio watermarked* akan dimasukkan bit sinkronisasi

untuk mendeteksi posisi awal *watermark*. Dalam proses ekstraksi, *audio watermarked* akan diserang oleh berbagai macam serangan. Setelah itu, *audio watermarked* akan diekstraksi untuk mengambil *file watermark* yang telah disisipkan.

C. Implementasi

Setelah merancang model sistem, model tersebut akan diimplementasikan menjadi sebuah program menggunakan MATLAB 2015a.

D. Pengumpulan data dan analisis

Program yang telah dibuat akan dijalankan untuk dilakukan pengujian terhadap sistem *audio watermarking* yang dibuat, serta dilakukan analisis terhadap hasil pengujian tersebut. Hal yang dianalisa adalah tingkat ketahanan (*robustness*) dan kualitas audio dari *audio watermarking*.

E. Penyimpulan hasil

Pada tugas akhir ini penyimpulan hasil dilakukan setelah semua tahap dilakukan dengan benar dan terstruktur sehingga kesimpulan yang dihasilkan dapat dipastikan kebenarannya.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir adalah sebagai berikut :

BAB II TINJAUAN TEORI

Bab ini membahas tentang konsep-konsep dasar yang berhubungan dengan tugas akhir ini yaitu *Audio Watermarking*, Serangan Sinkronisasi, *Quantization Index Modulation (QIM)*, *Stationary Wavelet Transform (SWT)*, *Discrete Sine Transform (DST)*, *Quick Response (QR)*, *Cartesian Polar Transform (CPT)*.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang perancangan sistem penelitian dan pengimplemetasian pada *audio watermarking* yang akan dilakukan pada tugas akhir ini. Simulasi dilakukan di MATLAB 2015a.

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Bab ini berisi tentang data-data hasil simulasi kemudian dilakukan analisis untuk melihat kinerja metode-metode pada sistem yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang dapat ditarik dari keseluruhan tugas akhir ini dan kemungkinan pengembangan topik.