

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di abad ke 21 ini, yang dikenal sebagai abad informasi, peran teknologi komunikasi semakin penting. Peran tersebut dipicu oleh kebutuhan aktivitas keseharian yang serba cepat, tuntutan dari zaman globalisasi membutuhkan keefektifan dari teknologi komunikasi yang dapat menjangkau wilayah luas tanpa dihalangi oleh batas negara. Termasuk pula teknologi internet dan media sosial yang marak digunakan oleh masyarakat Indonesia maupun dunia. Di samping manfaat besar yang didapat oleh pengguna, ada juga masalah yang ditimbulkan diantaranya di bidang industri musik dan Kekayaan Intelektual (KI) [1]. Sudah terjadi banyak kasus pelanggaran hak cipta suatu karya belakangan ini, dari reproduksi yang tidak sah, manipulasi serta distribusi data multimedia digital (audio, video, gambar) tanpa izin yang harus segera ditangani [2]. Solusi dari masalah tersebut adalah membuktikan orisinalitas karya dengan *watermarking*, khususnya pada penelitian ini difokuskan pada *audio watermarking*.

Secara umum, *watermarking* merupakan suatu cara untuk menyisipkan atau menanamkan sebuah informasi (*watermark*) berupa catatan umum maupun rahasia kedalam suatu data digital (*file audio*) dalam penelitian ini sebagai *host*, dan *watermark* yang ditanamkan tidak dapat diketahui kehadirannya oleh indera manusia (penglihatan dan pendengaran) lalu dapat diekstrak kembali *watermark* yang ditanam untuk kepentingan tertentu [3]. Banyak metode yang telah digunakan untuk menyisipkan *watermark* seperti *Spread Spectrum* [4], *watermarking* berdasarkan *echo-hiding* [5]–[7], dan *watermarking* berdasarkan *patchwork* [8], [9].

Pada penelitian Tugas Akhir ini, proses *watermarking* melalui 2 tahap, yaitu proses transformasi dan penyisipan. Pada proses transformasi, teknik yang digunakan adalah *Stationary Wavelet Transform* (SWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT). Lalu untuk proses penyisipan digunakan metode *Multibit Spread Spectrum* (*Multibit SS*)

pada daerah frekuensi tertentu (*subband*) dan pemilihan segmen yang adaptif, menyesuaikan dengan kondisi audio *host*. Metode *Multibit SS* memanfaatkan penyisipan *watermark* dan struktur ekstraksi yang sederhana, namun juga memiliki kinerja unggul dalam hal tidak diketahui oleh indera manusia (*imperceptibility*), keamanan (*security*), dan ketahanan (*robustness*) terhadap serangan konvensional pula sebagai syarat *watermarking* yang baik [2], [4]. Metode SWT itu sendiri merupakan tahapan proses dari transformasi *wavelet* yang digunakan pada penelitian ini, dibanding transformasi lain, SWT merupakan transformasi yang lebih efisien karena pergeserannya invarian, keluaran bit sama jumlahnya pada saat *input* akibat sifat *redundancy* yang dimiliki dan prosedur SWT tidak menggunakan *down-sampling* melainkan *up-sampling* [10]–[12]. Pada teknik penyisipan yang telah disebutkan diatas, biasanya keamanan atau penyebaran data digunakan *Pseudo Noise Code* (PN Code) agar *attacker* yang melakukan penyerangan terhadap *watermark* sulit mengidentifikasi posisi *watermark*, sehingga data tidak dapat diekstraksi tanpa mengetahui PN code nya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, didapatkan rumusan masalah dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Pengunduhan data audio dari *internet* secara ilegal masih sering terjadi dan merugikan pihak yang memiliki hak cipta atas karya audio tersebut.
2. Dibutuhkan sistem audio *watermarking* dengan kualitas performansi audio yang lebih baik dari segi *imperceptibility*, *security* dan *robustness* untuk melindungi hak cipta *file* audio.
3. Diperlukan sistem audio *watermarking* yang tahan terhadap berbagai macam serangan yang dapat dilakukan oleh pihak tidak bertanggung jawab untuk menghilangkan *watermark* di dalam *file* audio.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini dapat dibuat berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, berikut tujuannya:

1. Merancang sistem audio *watermarking* dengan metode *Multibit SS* berbasiskan SWT-DCT.
2. Menganalisis kualitas *host* audio setelah disisipkan *watermark* secara objektif berupa nilai *Objective Difference Grade* (ODG), *Signal to Noise Ratio* (SNR) dan *Payload* dan secara subjektif menggunakan *Mean Opinion Score* (MOS) dengan melakukan survei kepada 30 responden.
3. Menganalisis ketahanan sistem setelah melewati uji coba serangan.

Adapula manfaat yang didapatkan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Meminimalisir terjadinya kerugian bagi pencipta karya seni musik akibat penyalinan dan pendistribusian ilegal oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.
2. Pemilik sah karya seni musik dapat mengklaim orisinalitas karya musiknya berkat adanya sistem perancangan audio *watermarking* tersebut.

1.4 Batasan Masalah

Adapula batasan masalah dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Menggunakan software MATLAB sebagai alat perancang sistem audio *watermarking* dan analisis hasil.
2. Informasi yang dijadikan *watermark* adalah citra digital.
3. *File* audio *host* yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 5 dalam format .wav, yaitu:
 - a. *Voice.wav*
 - b. *Africa-toto.wav*
 - c. *Beautiful_life-ace_of_base.wav*
 - d. *I_ran_so_far_away-flock_of_seagulls.wav*

e. *Temple_of_love-sisters_of_mercy.wav*

Masing-masing dengan frekuensi sampling 44100 Hz dan merupakan file .wav asli bukan hasil konversi dari *file* yang telah dikompresi.

4. Sinyal *host* audio diolah menggunakan SWT dan DCT.
5. Metode yang digunakan untuk mengubah sinyal audio dari domain waktu ke dalam domain frekuensi adalah DCT.
6. *Multibit SS* sebagai metode untuk menyisipkan *watermark* ke dalam *host audio*.
7. Serangan yang dilakukan pada *watermarked* audio adalah *Filtering*, *Resampling*, Kompresi, *Pitch Shifting*, *Time Scale Modification*, *Echo* dan *Linear Speed Change*.
8. Batasan parameter yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah ketahanan data (*robustness*) setelah diserang yang direpresentasikan dengan nilai *Bit Error Rate* (BER), parameter kualitas *watermarked* audio secara objektif yaitu *Objective Difference Grade* (ODG) dan *Signal to Noise Ratio* (SNR), dan parameter kualitas *watermarked* audio secara subjektif menggunakan *Mean Opinion Score* (MOS)

1.5 Metode Penelitian

Beberapa tahapan digunakan dalam metode penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Studi Literatur
Mempelajari dan mengumpulkan berbagai macam data dengan membaca berbagai jurnal dan skripsi yang berhubungan dengan *audio watermarking*, SWT, DCT dan *Multibit SS*.
2. Analisis Masalah
Mencari solusi terkait masalah yang didapat dari penelitian sebelumnya dengan berdiskusi dengan pembimbing dan menganalisis dari penelitian lainnya.
3. Desain Perancangan Sistem
Setelah analisis lebih dalam dan mendapatkan informasi yang dibutuhkan, dilakukan permodelan sistem, diagram alir dan cara kerja sistem.

4. Implementasi Sistem

Menentukan parameter-parameter untuk pengujian sistem serta menerapkan algoritma yang akan digunakan pada aplikasi MATLAB.

5. Pengujian

Melakukan pengujian terhadap sistem yang dirancang dengan parameter yang telah ditentukan dan menganalisis hasil uji yang didapat.

6. Penulisan Laporan

Membuat laporan mengenai penyimpulan hasil data - data yang didapat pada tahap pengujian untuk menjawab rumusan masalah penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, meliputi berbagai topik pembahasan yang telah disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini menjelaskan teori dasar audio watermarking, serangan yang diberikan kepada sistem serta parameter performansi sistem.

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM

Menjelaskan bagaimana sistem audio *watermarking* dirancang mulai dari penyisipan hingga ekstraksi *watermark*.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Menjelaskan hasil serta analisa dari sistem yang telah disimulasikan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Penarikan kesimpulan dan saran dari seluruh pelaksanaan Tugas Akhir sebagai masukan untuk pengembangan penelitian yang dilakukan.