

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi memudahkan penggunanya untuk mendapatkan dan mengirimkan informasi secara luas. Data *digital* seperti audio, citra, teks dan video merupakan bentuk informasi yang memiliki keunggulan dalam penyimpanan dan pendistribusian lebih efisien. Namun, Hal ini menyebabkan banyaknya penyalahgunaan data digital seperti penyebaran data secara ilegal dan pemalsuan kepemilikan data *digital* untuk keuntungan pribadi. Sehingga dibutuhkan teknologi perlindungan hak cipta untuk keamanan data.

Terdapat cara efektif untuk standar hak cipta multimedia dan otentikasi dengan *digital watermarking*. *Digital audio watermarking* adalah penyisipan data *watermark* tak terlihat kedalam sinyal *audio* sedangkan *audio watermarking* berfungsi untuk menyembunyikan informasi ke dalam *host audio*. Sistem *audio watermarking*, terdiri dari dua bagian mendasar, yaitu proses *embedding* dan proses ekstraksi. *Watermark* data disisipkan ke data *digital* audio, kemudian dilakukan pengolahan sinyal data dan *coding* hingga akhirnya data *watermark* tersebut dapat diambil kembali setelah proses ekstraksi. Oleh karena itu, keluaran data *watermark* setelah mengalami rangkaian proses tersebut harus mirip dengan bentuk aslinya agar tidak terdeteksi oleh indera manusia[1]. Kinerja *watermarking* dipengaruhi oleh *host* audio dan panjang *frame* [2]. Pada proses sinkronisasi total muatan *watermark* terdiri dari N bit data tersembunyi, di mana setiap biner *watermark* yang memiliki N bit *content* dengan unit waktu diskrit berbasis biner [3]. Informasi header pada sinkronisasi proses ekstraksi bertujuan untuk mengetahui lokasi awal dari data yang dimodulasi dan didekodekan [4].

Pada penelitian *watermarking* kali ini digunakan suatu metode penyempurnaan dari metode *Discret Wavelet Transform* (DWT) yaitu *Stationary Wavelet Transform* (SWT) dengan penggabungan metode Cepstrum. Pada *Stationary Wavelet Transform* translasi – *invariance* dicapai dengan menghilangkan *downsamplers* dan *upsamplers* di DWT dan *upsampling* koefisien filter [5]. Telah banyak dilakukan penelitian mengenai salah satu metode *Stationary Wavelet Transform* atau Cepstrum ini. Namun, pada penelitian kali ini kedua metode tersebut akan digabungkan dan dilakukan proses *compressive*

sampling dan sinkronisasi. Sehingga dapat dibandingkan bagaimana hasil dari penggabungan dua metode ini dengan penelitian sebelumnya. Budiman G. [13] mengatakan bahwa parameter input alpha sangat mempengaruhi parameter *output*, dimana nilai SNR dan ODG akan lebih kecil dan BER mendekati nol [6]. Dilakukan optimasi pada audio *watermarking* dan diuji dengan beberapa serangan. Kemudian didapatkan nilai parameter terbaik dengan nilai $N=1$, $N_{frame}=512$, $threshold=0.9$, $typew=1$, $alfa=0.004$, $nblock=8$, $nbsi=10$ dan $alfass=0.3$. Parameter dengan jenis audio piano memiliki nilai SNR >20 dB dan SNR $<10\%$. dan ODG >-1 .

1.2 Penelitian Terkait

Berbagai penelitian telah dilakukan dengan metode-metode yang berbeda. Beberapa metode tersebut antara lain adalah

1. Penelitian yang dilakukan oleh Chi-Man Pun dan Xiao-Chen Yuan yang merupakan senior dan member dari IEEE yang berjudul “*Robust Segments Detector for De-Synchronization Resilient Audio Watermarking*”. Pada penelitian ini disisipkan pendekatan koefisien dekomposisi SWT. Dekomposisi struktur SWT hampir identik dengan DWT [7].
2. Penelitian yang dilakukan oleh CUI Delong, Li Qirui, YU Guilan, dan Xiong Jianbin yang berjudul “*Content-Based Audio Watermarking Method to Resist De-Synchronization Attacks*”. Dalam penelitian ini sinyal audio dan multi resolusi analisis SWT, menjelaskan ketahanan dan *inaudibility* yang tinggi dapat dicapai dengan menyisipkan *watermark* kedalam koefisien aprosimasi SWT yang merupakan pergeseran invariant [5].
3. Penelitian yang dilakukan oleh Xundi Zhang, Yanling Hao yang berjudul “*An adaptive audio watermarking algorithm based on cepstrum transform*”. Dalam penelitian ini menyatakan kelebihan Metode Cepstrum transform domain adaptive digital audio watermarking algorithm yakni, dapat melakukan *blind detection*

dengan cepat, ketahanan yang baik, *anti jamming* dan hasilnya hampir menyamai bentuk aslinya [8].

4. Penelitian yang dilakukan oleh Vivekananda Bhat K, Indranil Sengupta, and Abhijit Das yang berjudul “*Audio Watermarking Based on Mean Quantization in Cepstrum Domain*”. Pada penelitian kali ini, *watermark* disisipkan menggunakan koefisien kuantisasi cepstrum. Hasil percobaan menunjukkan bahwa metode yang diusulkan memiliki kemampuan ketahanan yang baik dan *inaudibility*. Oleh karena itu, skema pada penelitian ini memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan *cepstrum domain audio watermarking* berdasarkan skema *SMM* [9].

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi objek penelitian pada tugas akhir ini adalah

1. Bagaimana merancang sistem *audio watermarking* berbasis *Compressive Sampling dengan synchronization* menggunakan metode *SWT dan cepstrum pada audio watermarking* ?
2. Bagaimana menganalisis kualitas audio dan kapasitas audio *watermarking*?
3. Bagaimana menganalisis ketahanan audio *audio watermarking*?
4. Bagaimana menganalisis kualitas *Mean Opinion Score (MOS)* dengan tiga puluh koresponden ?

1.4 Tujuan Masalah

Adapun beberapa tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem *audio watermarking* berbasis *Compressive Sampling dengan synchronization* menggunakan metode *SWT dan cepstrum pada audio watermarking*.
2. Menganalisis kualitas audio dan kapasitas audio *watermarking*.
3. Menganalisis ketahanan audio *audio watermarking*
4. Menganalisis kualitas *Mean Opinion Score (MOS)* dengan tiga puluh koresponden.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak menyimpang dari permasalahan, maka batasan masalah yang dikaji adalah

1. Simulasi dirancang menggunakan *software* MATLAB R2016b.
2. Informasi yang disisipkan berupa citra biner dengan resolusi 8x18 pixel.
3. 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.
4. Durasi setiap *file* audio yang akan disisipkan maksimal 2 menit dengan proses penyisipan bervariasi mulai dari 1 detik sampai 20 detik.
5. Parameter yang akan dianalisis adalah parameter *robustness* atau ketahanan data yang dipresentasikan dengan *Bit Error Rate* (BER), parameter kualitas audio secara *objective* yang direpresentasikan dengan parameter *Objective Difference Grade* (ODG) dan *Signal to Noise Ratio* (SNR), parameter kualitas audio secara subjektif 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.
6. Serangan yang akan dilakukan adalah 11 jenis serangan pengolahan sinyal yang terdiri atas serangan *non* sinkronisasi dan serangan sinkronisasi termasuk serangan rekaman radio

1.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah

1. Studi literatur
Pada tahapan ini melakukan pencarian, pengumpulan, dan memahami informasi atau data tentang topik yang telah ditetapkan dari berbagai sumber seperti jurnal – jurnal sebelumnya, buku referensi, berbagai teori dari dosen pembimbing dan internet.
2. Perancangan model sistem
Tahapan ini berkaitan erat dengan tahapan sebelumnya, studi literatur berfungsi untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-

sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya dan selanjutnya merancang program yang akan dibuat.

3. Implementasi

Untuk membuat aplikasi ini menggunakan bahasa MATLAB R2016b. Semua algoritma yang telah dirancang sebelumnya akan diimplementasikan kedalam program. Informasi atau data yang dikumpulkan dari studi literatur akan berfungsi sebagai pedoman untuk mendukung pembuatan program.

4. Pengujian dan analisis

Pada tahap ini aplikasi yang telah dirancang akan diuji dan dianalisis hasilnya untuk mengetahui dan mengukur fungsionalitas kehandalan dan keberhasilan suatu sistem.

5. Penyusunan laporan tugas akhir

Membuat kumpulan arsip dari semua proses tahapan diatas berupa laporan yang berisi tentang dasar teori dan hasil tugas akhir ini.

1.7 Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, penelitian terkait, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

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

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini membahas tentang tahapan proses perancangan sistem yang digunakan pada simulasi *watermarking* pada *file audio*.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini mengkaji analisis hasil simulasi secara kuantitatif dan kualitatif. Hal ini dilakukan untuk mengetahui dan mengukur fungsionalitas kehandalan dan keberhasilan suatu sistem yang diamati dari keluaran yang dihasilkan oleh sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan hasil analisis dan pembahasan tugas akhir serta saran untuk pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut.