

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini teknologi komunikasi dan informasi mengalami perkembangan yang pesat sehingga informasi di sekitar kita dapat di peroleh sangat cepat. Informasi yang ada pada khalayak banyak seperti data digital dapat menimbulkan risiko terjadinya hal-hal yang tidak di inginkan. Ada kesempatan untuk melakukan tindak kejahatan memalsukan data digital yang dilakukan oleh pihak tertentu yang dapat merugikan orang lain baik materi maupun non materi.

Berbagai permasalahan yang ada seperti kepemilikan perlu untuk dilindungi hak cipta dan keasliannya. *Audio* adalah data digital yang rawan untuk di gandakan dan di sebar luaskan, sehingga data tersebut dapat di klaim oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Oleh karena itu, diperlukan suatu teknologi pengamanan data untuk meminimalisir kejahatan pada *audio* digital, agar memberikan rasa aman kepada pemilik karya data audio tersebut. , pemilik asli dari data digital tersebut mencari solusi terhadap masalah yang akan terjadi terkait perlindungan hak cipta data digital tersebut. *Audio watermarking* dikembangkan sebagai salah satu jawaban untuk menentukan keabsahan pencipta atau pendistribusi data digital [1][2][3][4].

Audio watermarking adalah proses *watermarking* yang dilakukan pada sinyal audio, dimana *watermarking* pada sinyal audio memiliki tantangan yang lebih dibandingkan dengan *watermarking* pada citra. *Watermarking* pada audio memanfaatkan kelemahan pada *Human Auditory System* (HAS). HAS memiliki sensitivitas yang lebih dibandingkan dengan *Human Visual System* (HVS), hal ini disebabkan karena HAS bekerja pada jarak yang cukup luas sehingga untuk mendapatkan suara yang tidak terdengar jauh lebih sulit dibandingkan dengan gambar yang tidak terlihat [1][2][3][4][5].

Pada tugas akhir ini, dilakukan perancangan dan analisis *audio watermarking* dengan menggabungkan beberapa metode yaitu *Discrete Sine Transform* (DST), *Lifting Wavelet Transform* (LWT), Centroid, dan QIM. Di

metode LWT, Host audio akan di segmentasi dan dekomposisi melalui dua filter yaitu *High Pass Filter* (HPF) dan *Low Pass Filter* (LPF) dimana keluaran sinyal masih dalam domain waktu. Pada metode DST, *host* akan di transformasi ke dalam domain frekuensi. Metoda *Centroid*, digunakan untuk mencari nilai titik pusat amplituda, setelah mendapatkan titik pusat dari centroid lalu *watermark* disisipkan dengan menggunakan teknik QIM. hasil yang di dapatkan parameter *robustness* sangat baik terhadap serangan LPF (3K,6K,9K), BPF (25-6k), Resampling (22,05k, 11,025k, 16k), TSM (1%, 2%, 4%), LSC (1%, 5%, 10%), Kompresi MP3 (32k, 64k, 128k, 192k), dan kompresi MP4 (32k, 64k, 128k, 192k) dimana BER yang diperoleh <10 %. Memiliki parameter *payload* yang besar dengan kapasitas watermark yang diperoleh yaitu 689,0625 bps, dan memiliki parameter *imperceptibilities* yang baik dengan nilai SNR 24 dB.

1.2 Penelitian Terkait

Dalam beberapa tahun terakhir telah banyak penelitian tentang *audio watermarking* dengan metode yang berbeda-beda. Adapun penelitian yang berkaitan dengan tema yang sama menggunakan transformasi wavelet, transformasi domain frekuensi, dan centroid adalah sebagai berikut:

1. Pada tahun 2011, Shinichi Murata, Yasunari Yoshitomi, Hiroaki Ishii [1] , melakukan penelitian tentang Audio Watermarking pada jurnal dengan judul “A Secure and High Robust Audio Watermarking System for Copyright Protection”. dalam penelitian tersebut menggunakan transformasi wavelet dan optimasi Algoritma Genetika. hasil yang diperoleh sangat bagus dalam hal toleransi/ketahanan (*robustness*) audio yang ditunjukkan dengan hasil DR yang didapatkan diatas 90% atau BER kurang dari 10%. dan kualitas audio yang bagus yang ditunjukkan dengan SNR diatas 60 dB.
2. Pada tahun 2012 [2], C. Xuesongl, C. Haiman, dan W. Fenglee melakukan penelitian dalam jurnal yang berjudul “A Dual Digital Audio Watermarking Algorithm Based on LWT”. Penelitian ini menggunakan metode *Lifting Wavelet Transform* untuk menyisipkan dua *watermark* pada suatu data *audio*. Kedua *watermark* disisipkan secara terpisah pada frekuensi rendah

dan frekuensi tinggi *audio* tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa *watermark* tidak terasa (*imperceptible*), hasil SNR yang tinggi yaitu >50 dB.

3. Pada tahun 2012 [3], Himeur Yassine, Boudraa Bachir melakukan penelitian dalam jurnal yang berjudul “A Secure and High Robust Audio Watermarking System for Copyright Protection”. Penelitian ini menggunakan metode DWT-DST untuk menyisipkan dua *watermark* di domain waktu dan domain frekuensi. Uji obyektif dan subyektif menunjukkan bahwa sistem audio watermarking yang dirancang mempunyai ketahanan, dan kualitas audio yang bagus. Dimana NC mendekati 1, dan nilai SNR diatas 20 dB
4. Pada tahun 2008 [4], Mingquan Fan, Hongxia Wang melakukan penelitian dalam jurnal yang berjudul “Centroid-based Robust Audio Watermarking Scheme”. penelitian tersebut menunjukkan bahwa sistem audio watermarking yang dirancang mempunyai ketahanan, dan audio yang baik. Dimana nilai NC mendekati 1, dan nilai SNR diatas 20 dB

Di landasi oleh penelitian di atas, maka Pada Tugas Akhir ini akan dikembangkan skema audio *watermarking* dengan menggabungkan metode LWT, DST, dan Centroid..

1.3 Perumusan Masalah

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

1. Pada penelitian yang sudah ada, belum ada perancangan dan analisis audio *watermarking* berbasis DST, dengan menggunakan metode LWT dan Centroid. Bagaimanakah perancangan dan analisis audio *watermarking* berbasis DST dengan menggunakan metode LWT dan Centroid ?
2. audio ter-*watermark* yang dirancang harus mampu bertahan dari serangan yang diberikan. Bagaimanakah ketahanan *watermark* terhadap berbagai serangan tersebut ?
3. Audio yang ter-*watermarking* perlu di analisis kualitasnya. Bagaimanakah kualitas audio yang ter-*watermark* ?

4. Terdapat kapasitas *watermark* yang disisipkan pada *host* audio. Bagaimanakah kapasitas *watermark* yang disisipkan pada *host audio* ?

1.4 Asumsi dan Batasan Masalah

Asumsi pada penelitian ini adalah *host audio* akan di transformasi menggunakan metode *Lifting Wavelet Transform* (LWT) untuk memecah sinyal menjadi beberapa frekuensi (besar atau kecil), setelah itu sinyal dalam domain waktu hasil transformasi LWT di transformasi dengan *Discrete Sine Transform* (DST) tujuannya untuk mengolah sinyal dari domain waktu ke domain frekuensi. Setelah itu mencari titik tengah amplituda dengan metoda centroid, dimana titik tengah tersebut digunakan sebagai tempat penyisipan *watermark* dengan menggunakan teknik QIM.

Agar penelitian tidak menyimpang dari permasalahan maka batasan masalah yang di kaji adalah:

1. Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan aplikasi matlab versi R2015a.
2. Informasi yang disisipkan berupa citra biner dengan resolusi 10x10.
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 yang telah di kompresi.
4. Durasi setiap file audio yang akan disisipkan 2-6 menit dengan proses penyisipan bervariasi mulai dari 1 detik sampai dengan 20 detik.
5. Parameter yang akan di analisis adalah parameter *robustness* atau ketahanan data yang di representasikan dengan *Bit Error Rate* (BER), parameter kualitas audio secara *objective* di representasikan dengan parameter *Objective Difference Grade* (ODG) dan *Signal to Noise Ratio* (SNR), parameter kualitas audio secara *subjective* di representasikan dengan *Mean Opinion Score* (MOS), dan parameter *payload* audio *watermarking* yang di representasikan dengan parameter *capacity* (C) yang menunjukkan jumlah bit *watermark* yang disisipkan dalam 1 detik.
6. Serangan yang akan dilakukan adalah 12 jenis serangan pengolahan sinyal non sinkronisasi.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang audio *watermarking* berbasis DST dengan metode LWT dan Centroid
2. Menganalisis ketahanan *watermark* terhadap beberapa jenis serangan
3. Menganalisis kualitas audio ter-*watermark*
4. Menganalisis kapasitas *watermark* yang disisipkan pada *host* audio

Adapun manfaat dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. *watermarking* digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi atau indikator yang menunjukkan data digital (*host*) telah mengalami perubahan dari aslinya.
2. Untuk mengurangi penduplikasian / pembajakan di media digital

1.6 Metodologi Penelitian

Adapun metodolgi yang digunakan di dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada studi literatur ini, penulis mengumpulkan data serta memahami konsep dari metode *Lifting Wavelet Transform* (LWT), *Discrete Sine Transform* (DST), Centroid, dan QIM dimana metode tersebut yang digunakan dalam merancang sistem audio *watermarking* ini.

2. Analisis Masalah

Pada bagian ini, penulis akan menganalisa permasalahan yang mungkin akan muncul, serta berdiskusi dengan dosen pembimbing guna mencari solusi dari permasalahan tersebut.

3. Perancangan Sistem

Pada bagian ini, penulis membuat blok diagram, *flowchart*, dan cara kerja dari sistem audio *watermarking* yang akan di rancang.

4. Implementasi Sistem

Pada bagian ini, penulis menentukan parameter-parameter uji pada sistem audio *watermarking*

5. Pengujian dan Analisis Hasil

Pada bagian ini, penulis melakukan pengujian sistem audio watermarking yang telah dirancang berdasarkan parameter yang telah ditentukan serta menganalisis hasil dari pengujian dan memilih hasil yang kurang bagus dari pengujian sistem untuk dilakukan optimasi manual dengan tujuan untuk memperoleh parameter yang terbaik.

6. Penulisan Laporan

Pada bagian ini, dilakukan penulisan laporan dari hasil perancangan dan analisis yang telah selesai dilakukan.

1.7 Sistematika Laporan

Secara umum sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, penelitian terkait, perumusan masalah, tujuan penelitian, asumsi serta batasan masalah, metodologi penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori-teori yang mendukung penelitian seperti Audio proses *watermarking*, *trade off watermarkng*, *lifting wavelet transform*, *discrete sine transform*, centroid, dan QIM yang digunakan pada tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Berisi tentang tahapan yang dilakukan dalam perancangan sistem mulai dari proses penyisipan (*embedding*), proses ekstraksi.

BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Berisi tentang tahapan yang dilakukan pada pengujian sistem dan menganalisa hasil yang telah didapatkan dari pengujian sistem tersebut berdasarkan parameter-parameter sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang dihasilkan dari seluruh proses pengerjaan tugas akhir ini dan memberikan saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan tugas akhir ini.