

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan jaringan internet dan teknologi multimedia sekarang, penyebaran informasi sebuah data, teks, video, gambar, dan suara menjadi mudah. Semakin berkembangnya sebuah jaringan internet dan multimedia, maka semakin mudah untuk memodifikasi sebuah data dari data yang asli. Hal ini menyebabkan seringkali terjadi sebuah pelanggaran dalam hal hak cipta dan hak kepemilikan suatu data. Maka dengan begitu untuk menjaga sebuah hak kepemilikan data digital diperlukan sebuah teknologi yang dapat menjaga hak cipta seseorang.

Teknik *watermark* dapat membantu untuk menjaga keaslian sebuah data digital dari orang-orang yang tidak bertanggung jawab. *Watermarking* adalah proses penyisipan informasi ke salah satu host-data seperti gambar, suara, dan video sehingga informasi (*watermark*) kemudian dapat diekstraksi dan dideteksi. Informasi tersebut untuk mencegah dan mengendalikan penyebaran data digital yang dilindungi oleh hak cipta. Data *watermark* haruslah mirip dengan aslinya agar tidak terdeteksi oleh penglihatan manusia atau indera pendengaran.

Dalam digital *watermarking*, bila informasi disisipkan ke dalam audio digital maka disebut *audio watermarking*. *Audio watermarking* adalah suatu teknik menyembunyikan data ke dalam audio *host*. Dalam teknik *watermark* pada audio lebih kompleks dibandingkan *image* atau *video*, karena mengandalkan *Human Auditory System* (HAS). *Human auditory system* lebih sensitif dibandingkan *human visual system* sehingga perlu penyisipan yang lebih teliti dalam objek audio agar tidak mengganggu sinyal asli pada objek audio.

Sebuah *audio watermark* yang baik harus memiliki dan memenuhi syarat, yaitu : *impersibilitas* (*imperceptibility*), ketahanan (*robustness*), kapasitas (*capacity*), keamanan (*security*), dan kualitas (*quality*) [1]. *Audio watermarking* pada tugas akhir ini berbasis *Discrete Sine Transform* dengan menggunakan metode *hybrid Lifting Wavelet Transform* dan *Cepstrum*.

LWT (*Lifting Wavelet Transform*) digunakan pada metode tugas akhir ini, karena *watermark* yang disisipkan tahan terhadap serangan seperti *linear speed change*, TSM, dan khususnya dapat menahan penanaman secara acak [2]. Namun kurang tahan terhadap serangan seperti *resampling*, *pitch shifting*, *echo*, dan *noise*.

Cepstrum diperlukan untuk meningkatkan kurangnya suatu *invisibilty* dan ketahanan dalam *watermark* yang tertanam. Ukuran sinyal audio merupakan acuan untuk menentukan lokasi penyisipan. Setelah membagi audio menjadi beberapa bagian, maka bagian yang cocok akan dipilih untuk menanamkan *watermarking* berdasarkan *cepstrum transform*. Pemilihan *cepstrum* yang tepat dapat membuat *watermarking* menjadi lebih kuat terhadap berbagai serangan dan gangguan [3]. Namun terdapat kelemahan *cepstrum*, yaitu tidak kuat terhadap kompresi. Pemilihan metode DST diharapkan dapat menghemat waktu komputasi. Proses penyisipan dalam tugas akhir ini akan menggunakan teknik penyisipan *Statistical Mean Manipulation* (SMM) dan QIM (*Quantization Index Modulation*). Tugas akhir ini diharapkan dapat menghasilkan *audio watermarking* yang memiliki ketahanan terhadap berbagai serangan, memiliki kualitas audio yang baik dengan SNR > 20dB dan memiliki nilai BER (*Bit Error Rate*) mendekati 0.

1.2 Penelitian Terkait

Berdasarkan penelitian [2] penggunaan metode LWT (*Lifting Wavelet Transform*) memiliki efisiensi algoritma yang lebih baik dari *Classic Wavelet Transform*. Kombinasi LWT dengan model *psychoacoustic* menambah kekuatan pada data yang disisipkan. Skema ini dapat menahan segala pemrosesan sinyal umum secara efektif. Terutama tahan terhadap *random crop-ping*. Dan di fokuskan pada bagaimana untuk mencari lokasi kode sinkronisasi lebih efisien. Meskipun metode ini terbukti kuat terhadap serangan pemrosesan sinyal umum, namun masih dapat dibuat lebih kuat terhadap serangan *syn-chronous attacks*.

Pada penilitan [3] menggunakan alogaritma *Cepstrum Transform* didapatkan beberapa keuntungan dalam menggunakan metode tersebut, seperti dapat melakukan *blind detection*, menghitung sangat cepat, memiliki jumlah kapasitas yang besar dalam proses penyimpanan data *watermarking*, ketahan yang baik, dan juga memiliki kemampuan anti *jamming* yang baik. Namun dari berbagai kelebihan tersebut, terdapat masalah utama, yaitu tidak tahan terhadap kompresi. Pada penelitian [4] DST (*Discrete Sine Transform*) digunakan dalam menghemat waktu komputasi dengan cara menghapuskan kebutuhan waktu

perhitungan, sehingga dapat menghemat secara maksimal waktu dan biaya komputasi. Li et al [5] mengusulkan metode *cepstrum* dan SMM sebagai algoritma untuk proses penyisipan, dan hasilnya menunjukkan bahwa *watermark* yang tertanam tahan terhadap serangan kompresi MP3 dan *noise* aditif. Penelitian [6] mengusulkan untuk menggunakan QIM sebagai metode penyisipan yang menghasilkan kualitas audio dengan SNR di atas 20 dB dan kinerja yang baik terhadap berbagai serangan.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan yang telah dijelaskan, maka beberapa masalah yang menjadi objek dalam tugas akhir ini, diantaranya :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem *audio watermarking* pada *file* audio *.wav menggunakan *Lifting Wavelet Transform*, *Cepstrum*, dan *Discrete Sine Transform* pada *audio watermarking* dengan *compressive sampling* ?
2. Bagaimana performansi *audio watermark* terhadap serangan dan kualitas audio yang dihasilkan ?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada tugas akhir ini, yaitu :

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *audio watermarking* pada *file* audio *.wav menggunakan *Lifting Wavelet Transform*, *Cepstrum*, dan *Discrete Sine Transform* pada *audio watermarking* dengan *compressive sampling*.
2. Mengetahui performansi *audio watermarking* yang terdiri kualitas audio yang ter-*watermark* dan ketahanan *watermark* terhadap serangan ditinjau dari nilai ODG, SNR, BER, dan MOS.

1.5 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari tujuan sebelumnya, tugas akhir ini akan dibatasi oleh beberapa hal, yaitu :

1. Pesan yang dijadikan *watermark* adalah sebuah citra digital biner dengan format *.bmp.
2. *File* yang digunakan sebagai host adalah audio stereo dengan format *.wav, yang memiliki frekuensi *sampling* 44.100 Hz, dan berdurasi 3-10 detik.
3. Jenis *file* audio yang dijadikan host ada lima genre musik, yaitu percakapan, nada piano, nada gitar, nada drum, dan nada bass.
4. Pengujian penelitian ini dilakukan dengan serangan *Low Pass Filter* (LPF), *Band Pass Filter* (BPF), *noise*, *resampling*, *Time Scale Modification* (TSM), *Linear Speed Change*, *Pitch Shifting*, *equalizer*, *echo*, kompresi mp3.

1.6 Hipotesis Penelitian

Beberapa metode yang digunakan dalam tugas akhir ini digunakan untuk dapat melindungi hak cipta pada *file* audio dengan cara menyisipkan *watermark* pada *host-data*. Dan untuk mengukur ketahanan dari berbagai serangan (LPF (*Low Pass Filter*), *mode ambient*, *stereo to mono*, *noise*, *resampling*, *speed change*, *time scale modification*, kompresi MP3, dan *pitch shifting*) digunakan beberapa parameter (BER, SSIM, SNR, ODG, kapasitas watermark (payload), waktu proses dan MOS) untuk melihat kuliatas ketahanan dari serangan pemrosesan sinyal. Penggunaan metode LWT-Cepstrum-DST-CS, diharapkan dapat mendapatkan hasil yang maksimal dalam memenuhi *audio watermarking*.

1.7 Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan untuk mendukung pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur

Tahapan ini melakukan pencarian, pengumpulan, dan memahami informasi tentang topik yang sudah ditetapkan di awal di berbagai sumber, seperti internet, buku referensi, jurnal-jurnal sebelumnya, dan berbagai teori dari dosen pembimbing.

2. Perancangan model sistem

Dari tahapan sebelumnya studi literatur akan dimanfaatkan untuk menganalisis ilmu-ilmu yang didapat untuk selanjutnya merancang program yang akan dibuat.

3. Implementasi

Memanfaatkan *audio processor* untuk membangun aplikasi. Algoritma yang telah dirancang sebelumnya akan diimplementasikan kedalam program. Informasi yang didapat dari studi literatur akan digunakan sebagai panduan untuk mendukung pembuatan program.

4. Pengujian dan analisis

Pada tahap ini aplikasi yang telah dibuat akan diuji dan dianalisis hasilnya untuk melihat performansi sistem yang dibuat.

5. Penyusunan laporan tugas akhir

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