

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Seiring berkembangnya Teknologi yang dapat mendukung segala aktivitas yang dilakukan diberbagai bidang. Perkembangan pada bidang informasi tentunya dapat membuat kita semakin dimudahkan dalam mendapatkan informasi yang ada. Semakin berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi saat ini, memudahkan kita untuk bagaimana mengakses data yang ada dengan media internet. Salah satu data yang sering diakses adalah data yang berbasis multimedia, seperti gambar, audio dan video dalam bentuk *digital*. Semakin mudahnya akses dan penyebaran *multimedia*, semakin banyak juga tindakan-tindakan kejahatan seperti pembajakan media dari mulai penyebaran, penyalinan, dan manipulasi media *digital* milik orang lain secara ilegal. Oleh karena itu untuk menanggulangi tindakan kejahatan tersebut, diciptakanya teknologi untuk dapat melindungi media *digital* seperti Gambar, Audio dan Video yang disebut *Digital Watermarking* [3].

*Digital watermarking* berfungsi untuk melindungi suatu data digital dari tindakan pelanggaran hak cipta dengan cara menyisipkan *watermark* atau data rahasia kedalam suatu objek *multimedia*, untuk *watermarking* pada objek multimedia berbasis audio biasa dinamakan *audio watermarking*. Objek audio yang sudah dilakukan proses *watermarking*, kualitasnya tidak akan berubah dan akan tetap sama seperti kondisi aslinya, maka dari itu ada beberapa syarat penting yang harus diperhatikan pada proses audio watermarking, yaitu : (1) *Imperceptibility*, yaitu membuktikan bahwa *watermark* tidak dapat terdeteksi oleh indera manusia, baik itu dapat dilihat (*visible*) atau didengar (*audible*), sehingga keberadaan *watermark* tidak mempengaruhi kualitas objek penampungnya. (2) *Robustness*, yaitu membuktikan bahwa *watermark* kuat terhadap segala jenis manipulasi, terutama yang berbasis *signal processing*. (3) *Acceptable payload*, yaitu jumlah bit *watermark* yang dapat di sisipkan pada host audio dengan satuan waktu [3].

Pada penelitian ini, dirancang sebuah sistem *Audio Watermarking* berbasis *Lifting Wavelet Transform* (LWT) dengan menggunakan metode *Hybrid Discrete Sine Transform* (DST) – *Quantization Index Modulation* (QIM) dan *Cepstrum - Statistical Mean Manipulation* (SMM). Metode LWT merupakan Transformasi *Wavelet* yang dimana terjadi proses *embedding* dengan memodifikasi satu atau beberapa koefisien *sub-band* pada penempatan yang khusus sehingga perlunya penyelarasan dari *audio watermarking* pada sinyal yang akan dideteksi dan sinyal asal ketika mengekstraksi *watermark*.

## 1.2 Penelitian Terkait

Perancangan *Audio Watermarking* dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah-satunya dengan menggunakan *Lifting Wavelet Transform* (LWT). Pada penelitian [3] dan [4], LWT merupakan salah satu transformasi yang cukup baik, karena tahan terhadap beberapa serangan pengolahan sinyal secara umum seperti *Noise*, *LPF*, *Resampling*, dan *Compression*. Pada penelitian [5] juga di buktikan bahwa penggunaan LWT dapat melakukan proses transformasi yang cepat dan efisien dan menghasilkan kualitas audio yang cukup baik setelah dilakukan penyisipan *watermark* dan memiliki kapasitas penyisipan *watermark* yang cukup tinggi.

Berdasarkan pada penelitian [6], menunjukan bahwa penggunaan metode *Discrete Sine Transform* (DST) pada *audio watermarking* dapat menghasilkan tingkat keamanan yang lebih baik jika dibandingkan dengan DCT dengan membuktikan tingkat ketahanan *watermark* yang baik dan keberadaan *watermark* yang tidak terdeteksi oleh publik sementara DCT dapat menghasilkan tingkat ketahanan *watermark* yang baik akan tetapi dapat menurunkan kualitas audio.

Berdasarkan pada penelitian [7], dijelaskan bahwa penggunaan metode *Quantization Index Modulation* (QIM) sangat sensitif terhadap gangguan, dimana tranparansi daripada *watermark* akan sangat terganggu ketika digunakan pada resolusi yang tinggi. Selain itu akan mudah kehilangan informasi yang disisipkan dengan membuktikan nilai BER yang cukup tinggi pada resolusi rendah, akan tetapi memiliki tingkat ketahanan yang cukup baik dengan dibuktikan dengan nilai SNR yang tinggi berkorelasi dengan nilai BER yang semakin menurun.

Berdasarkan pada penelitian [9], menunjukkan bahwa penggunaan metode *Statistical Mean Manipulation* (SMM) pada sistem *audio watermarking* dapat bekerja sangat baik karena tahan terhadap beberapa serangan berupa Kompresi, *Audio Stirmark*, *Noise*, *Resampling*, *Requantification*. Selain itu hasil dari penelitian membuktikan bahwa *watermark* yang disisipkan tidak dapat terdengar oleh publik.

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan Mensimulasikan sistem *audio watermarking* berbasis LWT dengan metode *hybrid* DST-QIM dan SMM.
2. Menganalisa kualitas audio ter-*watermark* dengan metode *hybrid* DST-QIM dan SMM berdasarkan parameter SNR, ODG, BER dan MOS.
3. Menganalisa kualitas ketahanan (*robustness*) *watermark* ketika audio yang tersisipi *watermark* diberi serangan pengolahan sinyal.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem *audio watermarking* berbasis LWT dengan metode *Hybrid* DST-QIM dan SMM.
2. Bagaimana kualitas audio ter-*watermark* berdasarkan parameter SNR, ODG, BER dan MOS.
3. Bagaimana kualitas ketahanan (*robustness*) audio ter-*watermark* terhadap berbagai serangan pengolahan sinyal.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Proses perancangan simulasi menggunakan Matlab R2018a.
2. *Watermark* yang digunakan berupa citra biner berukuran 20x40 piksel.
3. *Host* audio yang digunakan berupa 5 jenis audio diantaranya *voice.wav*, *gitar.wav*, *drums.wav*, *piano.wav* dan *bass.wav* dengan frekuensi *sampling* sebesar 44,1 kHz.
4. Proses penyisipan *watermark* pada frekuensi rendah menggunakan teknik QIM dan frekuensi tinggi menggunakan teknik SMM.
5. Serangan yang dilakukan pada proses pengujian ketahanan berupa *Filtering*, *Noise*, *Re-sampling*, *Time Scale Modification*, *Linear Speed Change*, *Pitch Shifting*, *Equalizer*, *Echo*, dan Kompresi.
6. Parameter yang dianalisis adalah *Signal-to-Noise Ratio* (SNR), *Bit Error Rate* (BER), *Objective Different Grade* (ODG), *Mean Opinion Score* (MOS). Parameter MOS akan diambil dari minimal 30 Responden.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

1. Melakukan studi literatur terkait permasalahan yang terjadi saat ini berkaitan dengan penerapan *watermarking* dan melakukan pengkajian terkait penyelesaian permasalahan tersebut.
2. Mengumpulkan data dan mempelajari metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi.
3. Mensimulasikan proses *watermarking* menggunakan metode yang telah didapatkan melalui perancangan *audio watermarking* dengan menggunakan simulasi komputer.
4. Melakukan Pengujian dan menganalisa hasil dari proses perancangan simulasi dengan menggunakan parameter yang sudah ditentukan.
5. Menarik kesimpulan hasil analisa penelitian yang sudah dilakukan.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan Tugas Akhir dibagi kedalam beberapa bagian yang disusun secara sistematis, sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan latar belakang, penelitian terkait, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Menjelaskan teori dasar *audio watermarking*, klasifikasi dari *audio watermarking*, metode yang digunakan pada sistem dan serangan yang dilakukan pada sistem.

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Menjelaskan terkait tahapan perancangan sistem *audio watermarking* yang akan diimplementasikan melalui simulasi komputer.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM**

Menjelaskan terkait proses pengujian dan analisis dari hasil yang didapatkan pada proses pengujian sistem *audio watermarking*.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Menjelaskan terkait pengambilan kesimpulan dari hasil analisis dan saran yang dapat diterapkan pada pengembangan penelitian selanjutnya.