

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir pengembangan teknologi semakin pesat, kemudahan pendistribusian media digital melalui internet telah meningkat secara signifikan. Yang menjadikan penyalinan data pada media digital juga semakin mudah. Untuk mencegah terjadinya kemungkinan penyalinan suatu data digital secara ilegal terdapat cara yang menjanjikan untuk melindungi dari pelanggaran hak cipta yaitu dengan menyertakan informasi data terhadap data digital tersebut. *Watermarking* merupakan teknik penyisipan suatu informasi berupa *watermark* ke dalam suatu data digital. *Watermarking* dibagi menjadi dua proses, yaitu proses *embedding* dan proses *extraction*.

Penelitian ini menggunakan file audio sebagai informasi data untuk dilakukan teknik *watermarking*. Audio *watermarking* ini menggunakan citra biner sebagai sisipannya. Teknik audio *watermarking* memanfaatkan kelemahan dalam HAS (*Human Auditory System*) karena memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi dibandingkan dengan teknik *watermarking* yang menggunakan data digital dalam bentuk data digital berupa gambar atau video dengan pemanfaatan kelemahan dari HVS (*Human Visual System*) [1]. Oleh karena itu, komunitas riset memiliki rasa entusiasme yang lebih tinggi pada penyisipan *watermark* ke dalam file audio.

Audio *watermarking* memiliki berbagai aplikasi, yaitu sebagai pengindeksan konten, pemantauan atau pelacakan data, dan otentikasi data [2]. Sebuah survei terperinci tentang teknologi ini dapat ditemukan di [3]. Teknik audio *watermarking* umumnya dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu *time-domain* [4][5] dan *transformasi-domain* [6][7]. Pendekatan *time-domain* yaitu menyisipkan *watermark* dengan memodifikasi sinyal audio secara langsung, sedangkan pendekatan *transformasi-domain* yaitu menyisipkan *watermark* dengan mengubah koefisien dari sinyal audio. Pendekatan apapun yang dipilih untuk teknik *watermarking*, modifikasi sinyal tidak boleh menyebabkan adanya perbedaan kualitas menjadi terlihat, sinyal tersebut juga harus memiliki ketahanan yang baik terhadap berbagai serangan.

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mendapatkan hasil dari parameter pengujian dengan menerapkan metode penyisipan *Quantization Index Modulation* (QIM), yaitu untuk menentukan jumlah bit kuantisasi yang akan disisipkan data *watermark* berupa citra biner. Metode ini banyak dipilih dan digunakan karena mudah untuk menghubungkan nilai dari *robustness*, *imperceptibility* dan *capacity*. Namun sebelum dilakukan penyisipan, *watermark* citra biner akan dikompresi terlebih dahulu menggunakan *Compressive Sampling* (CS) untuk mendapatkan ukuran data *watermark* yang lebih kecil. Selanjutnya dengan teknik *Discrete Sine Transform* (DST). Teknik DST berfungsi untuk mentransformasikan sinyal dari domain waktu ke domain frekuensi. Sudah pernah dilakukan perbandingan antara DST dan *Discrete Cosine Transform* (DCT) pada [8]. Jika pada DCT, penyisipan *watermark* tidak mempunyai banyak pilihan, sedangkan pada DST ada banyak pilihan penyisipan dengan hasil memadatkan energi sinyal menjadi beberapa koefisien. Hal tersebut dapat memberikan keamanan lebih untuk sistem *watermarking*. DST juga menghasilkan *robustness* dan *imperceptibility* yang baik [9]. Selanjutnya metode QR digunakan untuk mengubah sinyal menjadi matriks bujursangkar, kemudian dibagi menjadi matriks Q dan R dimana matriks R yang akan digunakan untuk tempat penyisipan bit *watermark* dengan menggunakan metode QIM, sedangkan matriks Q hanya sebagai matriks penyempurna.

1.2 Tujuan dan manfaat

Tujuan dan manfaat dari tugas akhir ini yaitu:

1. Melakukan perancangan *Compressive Sampling* (CS) pada audio *watermarking* berbasis *Quantization Index Modulation* (QIM) dengan teknik gabungan *Discrete Sine Transform* (DST) dan QR.
2. Menganalisis hasil kerja *Compressive Sampling* (CS) pada audio *watermarking* sesuai dengan parameter-parameter yang sudah ditentukan.
3. Menguji ketahanan (*robustness*) pada audio *watermarking* terhadap segala bentuk serangan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dari penelitian terkait, dapat dirumuskan beberapa masalah dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana cara melakukan perancangan *Compressive Sampling* (CS) pada audio *watermarking* berbasis *Quantization Index Modulation* (QIM) dengan teknik gabungan *Discrete Sine Transform* (DST) dan QR.
2. Bagaimana pengaruh teknik gabungan *Discrete Sine Transform* (DST) dan QR pada audio *watermarking*
3. Bagaimana analisis terhadap perancangan *Compressive Sampling* (CS) pada audio *watermarking*.
4. Bagaimana kualitas ketahanan dari audio *watermarking* yang dirancang setelah diberikan serangan.

1.4 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini, permasalahan yang akan dibahas dengan beberapa Batasan, yaitu:

1. Software yang digunakan untuk perancangan audio *watermarking* adalah Matlab R2017a.
2. Informasi yang akan disisipkan adalah sebuah citra biner dengan resolusi 16x16 pixel dengan format .bmp.
3. *Host-data* yang digunakan pada audio *watermarking* adalah audio stereo dengan bentuk .wav asli bukan hasil konversi data lain yang telah dikompresi, dengan frekuensi sampling 44100 Hz.
4. Durasi setiap file audio yang disisipkan maksimal 2 menit dengan proses penyisipan bervariasi dari 1 detik hingga 20 detik.
5. Parameter yang dianalisis dalam *audio watermarking* adalah *Bit Error Rate* (BER), *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Mean Opinion Score* (MOS), *Capacity* (C), dan *Objective Difference Grade* (ODG).
6. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 10 jenis serangan pengolahan sinyal yang terdiri dari serangan sinkronisasi dan serangan non sinkronisasi termasuk serangan rekaman audio.

1.5 Metode Penelitian

Pada tugas akhir ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi literatur

Di tahapan ini mempelajari teori dan konsep dasar tentang audio watermarking, *Compressive Sampling* (CS), *Quantization Index Modulation* (QIM), *Discrete Sine Transform* (DST) dan QR. Literatur berasal dari jurnal internasional, tugas akhir, maupun sumber-sumber terkait lainnya dalam bentuk *online* maupun *print-out*.

2. Perancangan Sistem

Proses perancangan audio *watermarking* dengan metode *Quantization Index Modulation* (QIM) menggunakan teknik gabungan *Discrete Sine Transform* (DST) dan QR berdasarkan studi literatur yang sudah dipelajari.

3. Implementasi

Dengan bantuan Software Matlab R2017a, pada perancangan sebelumnya kemudian akan dibuat suatu algoritma sistem yang akan diimplementasikan ke dalam sebuah program.

4. Pengujian Sistem dan Analisis

Melakukan analisis program mengenai parameter-parameter seperti *Bit Error Rate* (BER), *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Mean Opinion Score* (MOS), *Capacity* (C), dan *Objective Difference Grade* (ODG) dan tingkat kriteria *watermark* seperti *capacity*, *robustness*, *quality*, dan *imperceptibility*.

5. Penyusunan Laporan

Dari tahapan-tahapan sebelumnya akan dituangkan ke dalam sebuah dokumentasi berupa hasil analisis laporan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini disusun menjadi beberapa topik bahasan yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang penjelasan teori-teori dasar mengenai *watermarking* dan metode-metode yang digunakan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Berisi tentang tahap perancangan sistem *watermarking* untuk diimplementasikan ke dalam simulasi perangkat lunak.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM

Berisi tentang hasil pengujian *watermarking* serta analisis metode-metode yang digunakan dari tahap perancangan sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan kegiatan penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian ini ke tahap yang lebih lanjut.