

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perubahan pesat dalam media digital dan sistem distribusi digital, seperti internet dan telepon seluler, telah mempermudah dalam mengakses, menyalin, dan memodifikasi konten digital, seperti berkas digital, gambar, audio, dan video. Dalam keadaan seperti ini, sangat diperlukan berbagai teknik dan metode untuk melindungi hak cipta dari data digital dan mencegah duplikasi yang ilegal atau penyalahgunaan data digital yang sudah banyak terjadi secara luas dan massal di internet [1].

Watermarking digital (*Digital Watermarking*) merupakan teknik yang menjanjikan untuk perlindungan hak cipta data digital karena beberapa studi telah menyelidiki dan memperdalam mengenai *watermarking* audio digital yang mulai di pakai dengan berbagai macam metode. Saat ini, klip audio digital yang didistribusikan melalui internet atau jaringan telepon seluler sering diubah dengan kompresi, yang merupakan salah satu yang paling mudah dan paling efektif untuk mengatasi *watermarking* digital tanpa mengubah kualitas audio secara signifikan [1]. Dua sifat penting dalam audio *watermarking* yaitu kemampuan mendengar dari distorsi karena *watermarking* digital, dan ketahanan terhadap metode pemrosesan sinyal, seperti kompresi. Selain sifat-sifat ini, data rate dan kompleksitas juga bagian yang harus di perhatikan dalam membuat *watermarking* digital [1].

Metode yang biasa di kembangkan dalam *digital watermarking* yaitu: 1. *watermark* digital dapat mempertahankan data *watermark* setelah proses ekstraksi dari audio *watermark*, bahkan setelah di uji serangan, dan 2. kualitas audio tetap tinggi setelah proses *embedding watermark* digital. Namun, umumnya terjadi perubahan kualitas audio meskipun hanya sedikit perubahannya [2].

Dalam penelitian ini, penulis akan meningkatkan kualitas *watermarking* digital baik ekstraksi watermark digital maupun kualitas audio *watermark* dengan mengembangkan optimasi serbaguna untuk menentukan posisi *watermark* digital dalam domain frekuensi dan memperoleh hasil yang mendekati optimal dengan menggunakan transformasi wavelet diskrit (LWT), *Spread Spectrum* (SS) dan algoritma genetika (GA) untuk mewujudkan toleransi yang tinggi terhadap berbagai jenis serangan. Metode yang digunakan memungkinkan penulis untuk menanamkan watermark digital seoptimal mungkin untuk setiap file audio. Selain itu,

keamanan audio watermark ditingkatkan dengan metode *Spread Spectrum* agar tahan terhadap serangan ataupun *noise* terhadap audio *watermark*.

1.2. Penelitian Terkait

Berdasarkan penelitian terkait diketahui bahwa:

1. Pada penelitian yang dilakukan oleh S. Murata, Y. Yoshitomi and H. Ishii [1], dengan judul "*Audio Watermarking Using Wavelet Transform for Realizing High Tolerance to MP3 Compression*,". Penelitian tersebut menggunakan metode *Wavelet Transform* untuk serangan kompresi MP3. Hasil yang di dapatkan yaitu SNR sebesar 36.8 dB sampai 52.2 dB pada 5 jenis audio yang berbeda.
2. Pada penelitian yang dilakukan oleh H. Harahap, G. Budiman and L. Novamizanti [3], dengan judul "*Implementasi Teknik Watermarking menggunakan FFT dan Spread Spectrum Watermark pada Data Audio Digital*," vol. IV, no. 1, pp. 3-5, 2016. Penelitian tersebut menggunakan metode SS dan FFT menghasilkan BER dari 0.07 sampai 0.33 untuk serangan kompresi MP3 pada 5 jenis audio. Untuk tanpa serangan dengan mengubah pengaruh nilai *alpha* terhadap 5 jenis audio, didapatkan SNR dari 21.72 dB sampai 40.22 dB serta BER 0.012 sampai 0.47.
3. Penelitian yang dilakukan oleh M. Fallahpour and D. Megias [4], dengan judul "*Robust high-capacity audio watermarking based on FFT amplitude modification*," pp. 1-2, 2013 menghasilkan nilai ODG -0.18 sampai -0.78 pada 6 jenis audio serta menghasilkan kapasitas *watermark* 0.3 sampai 3.5 bit/sekon serta BER 0.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Y. Xiang, I. Natgunanathan and Y. Rong [5], dengan judul "*Spread Spectrum-Based High Embedding Capacity Watermarking method for Audio Signals*," vol. XII, no. 12, pp. 2228-2237, 2015. menghasilkan nilai SNR 52.2863 dan BER 0 untuk skema *non-blind audio watermarking* dan menghasilkan SNR 21.2621 dan BER 0 untuk skema *blind audio watermarking*.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka perumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan *Lifting Wavelet Transform* dan *Spread Spectrum* dalam proses penyisipan bit audio pada sistem *watermark*?
2. Bagaimana mengoptimasi seluruh parameter audio *watermark* dengan metode Algoritma Genetika agar mendapatkan kualitas yang optimal?
3. Parameter – parameter apa saja yang mempengaruhi performansi sistem?
4. Bagaimana ketahanan sistem terhadap serangan sebelum dan sesudah di optimasi?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, maka tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh pengimplementasian *Lifting Wavelet Transform* dan *Spread Spectrum* sebagai penyisipan bit watermark pada audio *watermarking* terhadap hasil penyisipan dan ekstraksi.
2. Menganalisis pengaruh pengimplementasian *Fast Fourier Transform* sebagai transformasi domain frekuensi pada host audio dan audio *watermark* terhadap hasil penyisipan dan ekstraksi.
3. Menganalisis parameter-parameter yang mempengaruhi performansi dari system baik sebelum dan sesudah optimasi.
4. Menganalisis ketahanan sistem setelah diberikan gangguan dari luar berupa serangan dan dari hasil yang terburuk, akan di lakukan proses optimasi untuk mendapatkan hasil akhir yang paling optimal.

1.5. Asumsi dan Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang diberikan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Audio sampel sebagai *host* yang digunakan berformat *.wav
2. Citra yang digunakan sebagai data *watermark* berformat *.bmp
3. Ukuran citra yang digunakan berukuran 10x10.
4. Format akhir audio *watermark* berekstensi *.wav
5. Sistem di rancang dengan MATLAB R2015b 64-Bit.
6. Metode penyisipan audio *watermark* dilakukan dengan *Spread Spectrum*
7. Transformasi audio *host* dilakukan dengan *Fast Fourier Transform*.
8. Optimasi dilakukan dengan Algoritma Genetika.
9. Serangan yang menjadi acuan untuk optimasi adalah serangan *Pitch Shifting*, *Low Pass Filter*, *Band Pass Filter*, *Time Scale Modification*, dan Kompresi MP3.

1.6. Hipotesis

Metode *Lifting Wavelet Transform* merupakan tahapan pertama dalam pemilihan bit *host* audio untuk disisipkan oleh bit audio *watermark* digital. Bentuk bit *watermark* akan disebar dengan metode *Spread Spectrum* dan *Fast Fourier Transform* akan mengubah domain audio *host* kemudian menyisipkannya pada audio *watermark* dan Algoritma Genetika akan memberikan hasil optimasi yang baik.

1.7. Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan data dan mempelajari konsep tentang metode *Lifting Wavelet Transform* dan *Spread Spectrum*, mempelajari basis penyisipan *Fast Fourier Transform* dan mempelajari optimasi audio *watermarking* dengan Algoritma Genetika.

2. Analisis Masalah

Menganalisis permasalahan dan berdiskusi dengan pembimbing untuk mencari solusi dari masalah yang ada.

3. Perancangan Sistem

Membuat permodelan sistem, diagram alir, dan cara kerja sistem.

4. Implementasi Sistem

Menerapkan algoritma yang akan digunakan dan menentukan parameter-parameter uji.

5. Pengujian dan Analisis Hasil

Melakukan pengujian sistem berdasarkan parameter yang telah ditentukan dan menganalisis hasil pengujian serta memilih hasil yang terburuk dari pengujian sistem untuk dilakukan optimasi untuk mendapatkan parameter yang paling baik.

6. Penulisan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penulisan laporan tentang hasil dari pengujian baik sebelum optimasi serta sesudah optimasi dan analisisnya.

1.8. Sistematika Penulisan

BAB I: PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, asumsi dan batasan masalah, hipotesis, metodologi, dan sistematika penulisan.

BAB II: DASAR TEORI

Berisi dasar teori dan literatur-literatur pendukung mengenai *Lifting Wavelet Transform*, *Spread Spectrum*, *Fast Fourier Transform*, dan Algoritma Genetika.

BAB III: DESAIN SISTEM

Berisi diagram alir desain sistem, cara kerja sistem, dan parameter performansi sistem.

BAB IV: PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Berisi data hasil pengolahan audio yang sudah terwatermark dengan metode *Lifting Wavelet Transform* dan *Spread Spectrum* serta sudah dioptimasi dengan Algoritma Genetika.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan beserta rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.