

BAB I

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pertukaran dan penyebaran informasi dengan memanfaatkan jaringan internet sudah sangat tidak asing lagi kita dengar dan sangat mudah dalam penggunaan maupun penyebaran informasinya. Dibalik keunggulan tersebut, tidak disadari bahwa internet telah menciptakan masalah baru untuk melindungi data digital dari pembajakan. Masalah yang sering terjadi umumnya dialami oleh perindustrian dalam bidang multimedia yaitu kasus pembajakan hak cipta (*copyright piracy*) dan kepemilikan. Dalam hal ini, masalah yang lebih ditonjolkan yaitu pada pembajakan di bidang industri musik yang berkaitan dengan *digital audio*. Sehingga untuk penanggulangan masalah pembajakan yang berkaitan dengan *digital audio* tersebut, diperlukan solusi yang sangat handal, salah satunya yaitu teknik *audio watermarking*.

Teknik *audio watermarking* adalah teknik penyembunyian data kedalam data lain sebagai *host file* dengan memanfaatkan kelemahan pada indera pendengaran manusia. Pada penelitian sebelumnya [7][9], mengkaji sistem *watermarking file audio* dalam format MP3 dan WAV, dimana sistem ini bertujuan untuk menghasilkan *file audio* dengan *watermark* (berkas teks) yang telah disisipkan serta memiliki beda fase yang kecil, antara sinyal asli dan sinyal yang dimodifikasi yang dikenal dengan metode *Phase Coding* yaitu teknik perekayasaan fase sinyal pada audio. Namun, hasil dari penelitian ini mencapai nilai yang kurang maksimal saat sebelum dilakukan serangan, yaitu menghasilkan *audio watermarking* dengan SNR < 20dB, dan nilai BER dan CER $\neq 0$. Dengan demikian, perbedaan suara pada *audio* asli dengan *audio* setelah di-*watermark* akan terdengar jelas, dan informasi yang disisipkan pun tidak berhasil diekstraksi kembali.

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, banyak sekali teknik-teknik bermunculan yang didapat dari hasil penelitian mengenai *audio watermarking* diantaranya, *low bit coding*, *patch work*, *phase coding*, *echo coding*, *spread spectrum*, *frequency masking*, dan lain sebagainya. Dan dalam penelitian kali

ini, akan dibahas tuntas mengenai penerapan atau implementasi dalam penggunaan teknik *frequency masking* pada *audio watermarking* yaitu dengan memanfaatkan penyisipan informasi pada frekuensi yang tidak bisa direkam oleh sistem pendengaran manusia atau memakai frekuensi lebih rendah dari frekuensi lainnya sehingga frekuensi rendah yang sudah disisipi informasi tersebut tidak terdengar. *Digital Watermarking* memiliki parameter-parameter yang harus dicapai yaitu mencakup *robustness*, keamanan, *imperceptibility*, kapasitas data, waktu komputasi, dan tingkat kesalahan positif (*false positive rate*)

Robustness adalah salah satu parameter *Digital Watermarking* yang meninjau ukuran sejauh mana *watermark* bertahan setelah data mengalami bentuk-bentuk pemrosesan *signal*, perubahan geometris, ukuran, dan sebagainya. Sesuai dengan judulnya, maka tugas akhir kali ini hanya akan membahas lebih dalam tentang ketahanan data hasil *Audio Watermarking* yang akan dihasilkan nantinya. Pada tugas akhir ini pemrosesan *watermark* hanya pada domain frekuensi dengan memakai teknik FFT (*Fast Fourier Transform*) dan uniknya dalam keadaan *ambient mode* (direkam kembali menggunakan alat yang berbeda) merupakan tantangan terbesar untuk memperoleh *robustness* yang besar, dan solusi metode yang dipakai yaitu menggunakan *frequency masking* pada proses *embedding*-nya dan ekstraksinya yang diharapkan dapat memperbesar *robustness* agar informasi yang disisipkan tetap dalam kondisi yang utuh.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang yang telah dipaparkan di atas, rumusan masalah yang dapat diambil diantaranya

- 1) Bagaimana implementasi metode *frequency masking* pada proses *embedding* dan ekstraksi yang akan diterapkan untuk menyisipkan dan mendeteksi pesan audio digital yang akan dan telah disisipkan?
- 2) Bagaimana ketahanan, tingkat akurasi, dan kinerja audio watermarking yang dirancang?

1.3. Asumsi dan Batasan Masalah

Adapun beberapa asumsi dan batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu:

- 1) Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab versi R2011b
- 2) Data yang akan disisipkan hanya berupa teks
- 3) Jumlah *file audio* yang akan digunakan untuk pengetesan hanya 5 file audio
- 4) Durasi setiap *file audio* 10 detik.
- 5) Metode yang digunakan untuk mengubah domain waktu ke domain frekuensi yaitu menggunakan teknik FFT (*Fast Fourier Transform*)
- 6) Metode *embedding* dan ekstraksi yang digunakan hanya terbatas pada teknik *frequency masking*
- 7) Level power suara yang dikeluarkan 50 dB, 70 dB, 90 dB
- 8) Proses perekaman kembali menggunakan alat perekam lain (*ambient mode*) dengan jarak minimal 30 cm
- 9) Pengujian dan analisa hanya pada *robustness* atau ketahanan data setelah proses *watermark* dengan parameter SNR, BER, dan CER.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini adalah :

- 1) Dapat merancang sistem *audio watermarking* dengan metode *frequency masking* yang menghasilkan *audio watermarking* dengan *audibility* dan *quality* yang baik yaitu dengan nilai minimum SNR < 20 dB dan nilai minimum BER dan CER = 0.
- 2) Menganalisis *robustness* atau ketahanan data yang telah di-*watermark* pada hasil ekstraksi berdasarkan nilai BER dan CER yang dihasilkan.

1.5. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, hasil yang didapat dari tugas akhir ini yaitu mampu merancang *file audio* yang sudah di-*watermark* dengan tingkat ketahanan (*robustness*) yang handal untuk

mempertahankan keutuhan dari file audio aslinya. Sehingga dengan demikian, dapat diperkirakan teknik *audio watermark* dengan metode *frequency masking* ini mampu untuk mengurangi kasus pembajakan hak cipta (*copyright piracy*) dan kepemilikan pada saat ini dengan menjamin akurasi yang tinggi dan tetap mempertahankan keutuhan *file audio* yang asli.

1.6. Metodologi Penelitian

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

1. Tahap Studi Literatur

Mempelajari konsep dan teori-teori tentang *Audio Watermarking* dan teknik *frequency masking* serta materi lain yang dapat membantu proses perancangan sistem.

2. Tahap Analisa Masalah

Menganalisa permasalahan berdasarkan data-data yang ada dan diskusi dengan pembimbing untuk mencari solusi dari masalah yang ditemukan.

3. Tahap Perancangan Sistem

Memulai perancangan sistem *audio watermarking* pada *frequency masking* berdasarkan hasil diskusi dengan pembimbing sebelum diimplementasikan pada tahap berikutnya.

4. Tahap Implementasi Sistem

Algoritma sistem yang sudah dirancang pada tahap sebelumnya kemudian diimplementasikan kedalam Matlab sehingga dihasilkan sebuah program yang berguna untuk memecahkan masalah yang ada pada tugas akhir ini.

5. Tahap Pengujian dan Analisa Hasil

Melakukan pengujian terhadap program yang telah dihasilkan dengan parameter – parameter tertentu dan kemudian melakukan analisa terhadap hasil dari pengujian yang sudah dilakukan.

6. Tahap Penarikan Kesimpulan

Setelah melakukan semua tahap – tahap diatas dan mendapatkan hasil, maka dilakukan penarikan kesimpulan terhadap tugas akhir yang dilakukan.

1.7. Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori – teori yang mendukung penelitian seperti *Digital Watermarking*, *Audio Watermarking*, *Frequency Masking*, dan selanjutnya yang akan digunakan pada tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Berisi tentang tahap – tahap yang dilakukan dalam perancangan sistem dan pengimplementasian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini.

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 yang telah ditentukan 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.