

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan laporan yang telah dibahas sebelumnya, kesimpulan dari topik Studi dan Implementasi Aplikasi *Watermarking* Menggunakan Audio WAV Dengan Metode *Echo Hiding* yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat mengimplementasikan metode *Echo Hiding* pada file audio dengan format WAV, serta dapat melakukan *testing* dengan cara menampilkan grafik tingkat frekuensi dan memutar suara audio WAV.
2. Dari hasil implementasi yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa kelebihan dan kekurangan metode *Echo Hiding* adalah sebagai berikut :
 - a. Metode *Echo Hiding* kurang bagus digunakan pada file audio yang memiliki *silence gap* yang tinggi, karena akan menyebabkan *echo* terdengar jelas oleh pendengaran manusia.
 - b. Dalam kriteria *imperceptibility*, metode *Echo Hiding* merupakan metode yang baik dalam hal mengelabui pendengaran manusia, hal ini dibuktikan dengan adanya 40% responden dari total 10 orang responden yang dapat membedakan kualitas audio asli dengan audio yang telah disisipi *watermark* tapi masih tetap memilih audio yang telah disisipi *watermark* sebagai audio yang berkualitas baik padahal sebenarnya kualitas audio yang telah disisipi *watermark* tersebut telah mengalami penurunan.
 - c. Dalam kriteria *trustworthiness*, metode *Echo Hiding* memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menjaga keaslian file audio, meski file audio tersebut telah mengalami proses konversi ke format lainnya. Berdasarkan nilai standar deviasinya, persentase keberhasilan metode *Echo Hiding* menjaga struktur filenya mencapai nilai 77,78%, meski masih tetap ada kemungkinan *error* dengan persentase sebesar 22,22%.

- d. Dalam kriteria *robustness*, metode *Echo Hiding* merupakan metode yang kurang baik dalam menjaga *watermark* yang ada apabila media yang disisipi *watermark* telah dilakukan proses manipulasi sehingga menyebabkan struktur datanya berubah. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata persentasi perubahan frekuensi audio sebesar -1,56% setelah dilakukannya proses *dithering* pada file audio yang telah disisipi *watermark*.

6.2 Saran

Adapun saran-saran yang ingin disampaikan guna mengatasi kekurangan pada sistem ini dan untuk pengembangan lebih lanjut bagi pembaca tugas akhir ini secara umum adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi *watermarking* yang akan dikembangkan selanjutnya dapat ditambah dengan media penerapan metode *echo hiding* yang lain, misalnya gambar atau teks.
- b. Sebaiknya untuk pengembangan sistem selanjutnya ditambah sistem pengujian yang dapat melakukan ekstraksi *watermark* yang telah disisipkan sebelumnya.