

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komputer yang semakin pesat, menyebabkan munculnya berbagai macam konten dan informasi digital yang dapat diakses dengan mudah melalui jaringan internet. Hal ini memunculkan masalah baru karena sifat dari media digital yang mudah diubah dan disebar. Permasalahan seperti pelanggaran hak cipta, dan keaslian informasi, menjadi suatu hal yang sangat penting untuk dibahas [1]. Teknik *digital watermarking* adalah suatu teknik yang digunakan untuk menyisipkan suatu informasi digital ke dalam media *host*, dalam hal ini adalah citra digital. *Watermark* ini kemudian dapat diekstraksi untuk membuktikan kepemilikan dan keaslian dari media tersebut [2].

Teknik *watermark* terdiri dari dua proses utama, yaitu: proses penyisipan *watermark* ke citra *host* atau *cover* yang lebih dikenal dengan proses *embedding* dan proses pengambilan *watermark* dari citra yang telah diberikan *watermark* atau yang disebut dengan proses *extraction*. Masalah muncul ketika citra yang sudah disisipi *watermark* diserang dengan tujuan untuk menghilangkan atau merusak *watermark* tersebut. Penyerangan dilakukan dengan melakukan kompresi, proses filter, *noise* dan sebagainya. Sehingga kebutuhan akan *watermark* yang tahan terhadap serangan semakin meningkat. *Robustness* merupakan sifat dari *watermark* yang tahan terhadap serangan. Walaupun terdapat serangan terhadap *watermark*, *watermark* yang bersifat *robust* (*robust watermarking*) tidak akan mengalami kerusakan yang signifikan dan masih dapat dilakukan ekstraksi terhadap *watermark* tersebut [1].

Berbagai macam metode *robust watermark* telah diusulkan untuk mendapatkan hasil *watermark* yang tahan terhadap serangan atau distorsi. D. Coltuc dan JM Chasserya [3] mengusulkan *framework* untuk *robust reversible watermarking* (RRW), yang terdiri dari dua tahap *embedding watermark*. Pada tahap pertama (*robust embedding stage*), *watermark* akan disisipkan ke citra *host* dengan menggunakan metode *robust watermarking* dan akan menghasilkan

intermediate image. Lalu, pada tahap kedua (*reversible embedding stage*), *watermark* akan disisipkan ke *intermediate image* dengan menggunakan metode *reversible watermarking* tradisional. Selain *watermark* bersifat *robust*, metode ini memungkinkan untuk dilakukannya proses pengembalian *host* asli (*recovery*) dengan *reversible watermarking* jika *watermark* tidak mendapatkan serangan. Penggunaan *embedding domain* (ED) yang sama untuk dua tahap *watermarking* menyebabkan citra yang sudah disisipkan *watermark* mengalami distorsi ganda, yaitu: serangan dari luar, dan distorsi dari proses *embedding* tahap kedua. Sehingga *watermark* dan *host* tidak bisa diekstraksi karena mengalami kerusakan.

Wang, dkk [4] mengusulkan metode berupa *independent embedding domain based two-stage watermarking* yang merupakan penyempurnaan dari metode sebelumnya. Metode ini menggunakan dua ED yang berbeda dalam tahap *embedding watermark*. Citra *host* akan dilakukan dekomposisi yang menghasilkan dua bagian, yaitu: *low frequency* dan *high frequency*. Pada tahap pertama akan dilakukan *robust watermarking* terhadap ED dengan *low frequency*. Selanjutnya, pada tahap kedua proses *reversible watermarking* akan dilakukan pada ED dengan *high frequency*. Penggunaan dua ED yang berbeda untuk masing-masing tahap *watermarking* menyebabkan proses ekstraksi *watermark* tetap dapat dilakukan walaupun citra yang sudah disisipkan *watermark* mengalami serangan. Metode ini menghasilkan tingkat *robustness* yang cukup bagus pada serangan *joint photographic experts group* (JPEG) *compression* dengan menghasilkan nilai *bit error rate* (BER) di bawah 0,2. Selain itu, metode ini juga tahan terhadap serangan *noise* seperti *additive white gaussian noise* (AWGN), dan *gaussian filter*.

Tugas Akhir ini menggunakan fungsi transformasi yang sama dengan penelitian Wang, dkk [4] yaitu *Haar Wavelet Transform* (HWT) untuk proses dekomposisi citra. Begitupun dengan proses penyisipan secara *robust* yang dilakukan menggunakan teknik *Patchwork* dan teknik *Histogram Shifting* (HS) pada proses penyisipan secara *reversible*. Tugas Akhir ini menerapkan transformasi Arnold untuk mengacak *watermark* yang bertujuan untuk meningkatkan *security* pada sistem yang sebelumnya tidak diterapkan pada penelitian Wang, dkk. Kemudian, Tugas Akhir ini akan melakukan eksplorasi

terhadap metode pemetaan (*mapping*) yang berbeda pada teknik *Patchwork*. Sebagai tambahan, Tugas Akhir ini juga membahas metode penyimpanan *location map* yang sebelumnya tidak jelaskan pada penelitian Wang, dkk. *Watermark* akan diuji dengan berbagai serangan seperti *JPEG compression*, *noise addition* seperti AWGN, *gaussian filter* dan *median filter*. Parameter kinerja yang digunakan adalah BER dan *peak signal to noise ratio* (PSNR).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dibutuhkan skema *robust* dan *reversible watermarking* yang tahan terhadap serangan dan dapat mengembalikan citra host tanpa ada kerusakan.
2. Perlu adanya peningkatan kinerja skema *Independent ED-based Two-Stage Watermarking* sehingga diperoleh skema dengan *imperceptibility* dan *robustness* yang lebih baik.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem *watermarking* berdasarkan *Independent ED-based Two-Stage Watermarking*.
2. Mengimplementasikan dan menguji skema yang diusulkan dengan berbagai serangan.
3. Melakukan analisis dengan membandingkan kinerja skema *watermarking* yang diusulkan dengan skema yang menjadi acuan sebelum dan setelah diberikan serangan.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Metode yang diuji dan dianalisis merupakan metode yang mengacu pada *paper* acuan dengan modifikasi parameter dan teknik yang digunakan.
2. Citra yang digunakan adalah citra *grayscale*.

3. Pengujian dilakukan dengan memberikan serangan terhadap *watermark* yang meliputi *JPEG compression*, *AWGN*, *gaussian filter* dan *median filter*.
4. Parameter kinerja *watermarking* yang diamati dan dianalisis meliputi BER dan PSNR.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mempelajari konsep dasar *watermarking*, klasifikasi *watermarking*, metode *watermarking* yang akan digunakan pada Tugas Akhir ini. Sumber bacaan diambil dari jurnal, *paper*, buku dan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan berdasarkan rancangan sebelumnya yang terdapat pada *paper* acuan. Rancangan sistem sebelumnya merupakan *watermarking* yang menggunakan dua ED yang berbeda pada dua tahap *watermarking*. Perancangan dilakukan dengan mengubah parameter yang digunakan pada saat proses *watermarking* yaitu mengubah *block size* dan EC. Sistem yang telah dirancang akan diuji dengan berbagai serangan dan selanjutnya akan dilakukan analisis kinerja *watermarking*.

3. Implementasi Sistem

Implementasi dilakukan dengan menerapkan algoritma yang sudah dirancang pada Matlab R2021a. Implementasi dilakukan dengan dan tanpa diberikan serangan.

4. Analisis Hasil dan Kinerja

Hasil implementasi akan dilakukan analisis dan perbandingan dengan rancangan sebelumnya berdasarkan parameter kinerja *watermarking*.

5. Pengambilan Kesimpulan

Tahap terakhir adalah mengambil kesimpulan terhadap rancangan sistem yang diusulkan dalam Tugas Akhir ini berdasarkan analisis hasil dan kinerja yang telah diperoleh.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi paparan teori yang menunjang Tugas Akhir ini, diantaranya adalah teori dasar citra, *watermarking*, teknik *watermarking* serta teori lainnya yang mendukung Tugas Akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI

Bab ini berisi tentang model sistem *watermarking*, simulasi pengujian serta parameter kinerja *watermarking* yang digunakan pada Tugas Akhir ini.

BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Bab ini berisi paparan hasil simulasi dan analisis terhadap simulasi yang telah dikerjakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil dari simulasi yang telah diperoleh dan saran untuk penelitian selanjutnya.