

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan jaringan multimedia kian pesat dengan adanya internet. Hal ini menyebabkan proses duplikasi, manipulasi dan distribusi konten multimedia khususnya citra digital semakin mudah dan cepat. Hal ini menambah kekhawatiran bagi pihak pembuat konten multimedia karena hal tersebut membuat pelanggaran hak cipta juga semakin banyak terjadi. Maka dari itu otentikasi menjadi hal yang sangat penting demi keamanan dan perlindungan hak cipta pada citra digital [1][2].

Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk melindungi hak cipta suatu produk adalah dengan *watermarking*. *Watermarking* adalah aktivitas penyisipan informasi pada suatu media digital sedemikian sehingga informasi tersebut tidak terdeteksi oleh indera manusia. Kaitannya dengan proses otentikasi adalah jika sewaktu-waktu terjadi suatu hal yang tidak diinginkan yang berkaitan dengan pelanggaran hak cipta, *watermark* yang telah disisipkan dapat dideteksi atau diekstraksi sebagai bukti kepemilikan produk tersebut [3].

Berdasarkan cara ekstraksinya *watermarking* terbagi dua yaitu *blind* dan *non-blind watermarking*. Berbeda dengan *blind watermarking*, skema *non-blind watermarking* membutuhkan citra asli untuk melakukan proses ekstraksi [4]. Pada kasus otentikasi, skema *non-blind watermarking* lebih cocok digunakan. Hal ini disebabkan karena performansi pendeteksian *watermark* cenderung akan lebih baik jika terdapat sinyal asli dan sinyal *watermark* dalam proses ekstraksi [12].

Terdapat dua teknik dasar penempatan *watermark*, yaitu penempatan pada domain spasial dan penempatan pada domain frekuensi. Penempatan pada domain frekuensi lebih handal terhadap serangan karena pada domain frekuensi *watermark* tidak mengubah langsung nilai per-piksel citra yang bersangkutan akan tetapi mengubah nilai koefisien transformasi pada citra. Beberapa metode transformasi yang sering dipakai adalah DCT (*Discrete Cosine Transform*), DFT (*Discrete Fourier Transform*), dan DWT (*Discrete Wavelet Transform*). Akan tetapi, DWT memiliki kelebihan dibanding transformasi lain yaitu lebih kompatibel dengan *Human Visual System* [2].

Untuk penyisipan *watermark*, salah satu teknik yang dapat dipakai adalah *spread spectrum*. Teknik ini bekerja dengan cara menyebarkan *bit-bit watermark* diantara banyak komponen frekuensi. Karena *bit-bit watermark*

diletakan menyebar dan berukuran kecil, maka keberadaan *watermark* akan lebih tidak terdeteksi [5].

Sedangkan PCA (*Principal Component Analysis*) sendiri merupakan satu dari beberapa teknik transformasi untuk tipe data numerik. PCA didesain untuk mengidentifikasi ciri-ciri tertentu yang merupakan karakteristik dari suatu data. Keuntungan utama menggunakan PCA pada proses *watermarking* adalah dapat melakukan ekstraksi vektor ciri dari matriks citra sehingga membantu dalam penyebaran bit-bit *watermark* setelah transformasi [3].

Berdasarkan hal-hal tersebut maka pada Tugas Akhir ini penulis akan membahas mengenai skema *non-blind watermarking* pada citra digital menggunakan *spread spectrum*, DWT dan PCA.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimanakah cara menyisipkan dan mengekstraksi *watermark* pada citra digital dengan teknik *spread spectrum* menggunakan DWT-PCA?
2. Bagaimanakah pengaruh parameter α terhadap kualitas citra yang telah disisipi *watermark* dibandingkan dengan citra asli dilihat dari parameter PSNR (*Peak to Noise Ratio*)?
3. Bagaimanakah pengaruh parameter α terhadap kualitas citra hasil ekstraksi *watermark* dilihat dari parameter BER (*Bit Error Rate*)?
4. Bagaimanakah pengaruh banyaknya skor *principal component* yang digunakan terhadap kualitas citra yang telah disisipi *watermark* dibandingkan dengan citra asli dilihat dari parameter PSNR?

Adapun batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Citra yang digunakan sebagai medium uji adalah citra persegi dengan format *bitmap* berukuran 512 x 512 piksel.
2. Citra *watermark* yang digunakan adalah citra biner persegi dengan format *bitmap* berukuran 128 x 128, 181x181 piksel, 221x221 piksel, dan 256x256 piksel.
3. Serangan pemrosesan yang diuji adalah serangan *brightness +10*, *brightness +20*, *contrast +10*, *contrast +20*, *noise 2.5%*, *noise 5%*, dan kompresi JPEG dengan kualitas sebesar 40 dan 80.
4. Serangan penimpahan *watermark* dilakukan dengan metode yang sama.

1.3 Tujuan

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui cara menyisipkan dan mengekstraksi *watermark* pada citra digital dengan teknik *spread spectrum* menggunakan DWT-PCA.
2. Menganalisis pengaruh parameter α terhadap kualitas citra yang telah disisipi *watermark* dibandingkan dengan citra asli dilihat dari parameter PSNR.
3. Menganalisis pengaruh parameter α terhadap kualitas citra hasil ekstraksi *watermark* dilihat dari parameter BER (*Bit Error Rate*).
4. Menganalisis pengaruh banyaknya skor *principal component* yang digunakan terhadap kualitas citra yang telah disisipi *watermark* dibandingkan dengan citra asli dilihat dari parameter PSNR.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

1. Studi Literatur
Mencari, mengumpulkan dan mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan proses penyisipan *watermark* pada citra digital menggunakan *spread spectrum*, *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Principal Component Analysis* (PCA).
2. Perancangan Sistem
Merancang sistem *watermarking* pada citra digital menggunakan *spread spectrum*, DWT dan PCA dengan mengacu pada literatur-literatur yang telah dikumpulkan sebelumnya.
3. Implementasi Sistem
Membangun sistem *watermarking* yang telah dirancang.
4. Pengujian
Menguji sistem *watermarking* yang telah dibangun dengan beberapa skenario.
5. Analisis
Melakukan analisis terhadap hasil-hasil yang didapatkan pada proses pengujian berdasarkan parameter PSNR dan BER.
6. Pembuatan Laporan
Menyusun laporan berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan.

1.5 Sistematika Penulisan

Buku Tugas Akhir ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Bab ini menguraikan Tugas Akhir ini secara umum yang meliputi Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah, Metode Penyelesaian Masalah, dan Sistematika Penulisan.

2. Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas mengenai uraian teori yang berhubungan dengan *watermarking*, *Discrete Wavelet Transform*, *Principal Component Analysis*, dan *spread spectrum*.

3. Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan tentang gambaran sistem yang akan dibangun dan proses penyisipan dan ekstraksi *watermark* pada sistem ini.

4. Implementasi dan Analisis

Bab ini membahas mengenai pengujian hasil implementasi yang telah dilakukan. Tahap pengujian dilanjutkan dengan tahap analisis hasil pengujian.

5. Kesimpulan dan Saran

Bab ini menguraikan kesimpulan dari penulisan Tugas Akhir ini dan saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.