

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Media internet merupakan salah satu sarana penyebaran berbagai informasi ke berbagai penjuru dunia. Berbagai jenis informasi tersebar melalui internet seperti gambar, video, teks, suara dan lainnya. Mudahnya penyebaran informasi ini memungkinkan terjadinya berbagai penyimpangan terhadap informasi-informasi yang tersebar tersebut. Tindakan penyalahgunaan dan pemalsuan identitas terhadap informasi sangat mungkin terjadi. Selain itu, berbagai jenis serangan terhadap informasi yang tersebar dapat dimungkinkan terjadi dan akan berakibat buruk terhadap identitas asli dan integritas informasi asli. Oleh sebab itu untuk melindungi kepemilikan dan keaslian informasi, maka disisipkanlah informasi tambahan ke dalam informasi tersebut untuk memberi identitas dan menjaga keabsahan serta kepemilikan asli terhadap informasi tersebut. Penyisipan informasi tambahan ini dikenal juga dengan istilah *Watermarking*. Proses ini dikenal juga dengan suatu usaha untuk menyisipkan informasi ke dalam suatu *signal carrier* yang berguna untuk memberikan identitas terhadap *signal carrier* tersebut dan menjaga identitas dan kepemilikan *signal carrier* tersebut [1]. Pada metode kali ini, watermarking akan dilakukan pada *signal carrier* berupa citra baik *grayscale* ataupun citra warna(RGB).

Penelitian yang sudah ada kebanyakan menggunakan deteksi korelasi seperti contoh yang ada pada [2] [3]. Menurut penelitian [4] jenis deteksi korelasi ini tidak cocok untuk jenis data yang bersifat *non-gaussian* karena menurut [5] diketahui bahwa secara eksperimental bahwa *wavelet coefficients* pada domain frekuensi DWT memiliki sifat distribusi *non-gaussian*. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah *wavelet coefficient* yang tidak signifikan sangat banyak tersebar, akan tetapi hanya sedikit *wavelet coefficient* yang signifikan. Penelitian yang sama sebelumnya [2] [3] [4] [6] [7] hanya menggunakan citra *grayscale* sebagai *host*. Pada Tugas Akhir ini akan diterapkan penyisipan pada 3 elemen warna pada citra yaitu R, G, dan B. Selain itu penelitian [4] tidak menggunakan teknik *encoding watermark* dan hanya menggunakan *sequence random* sebagai *watermark*. Hal ini menyulitkan deteksi dan ekstraksi *watermark* karena tidak adanya pedoman untuk ekstraksi. Selain itu *watermark* yang bersifat *random* ini tidak memiliki konsistensi.

Metode yang akan digunakan pada Tugas Akhir kali ini adalah *Discrete Wavelet Transform(DWT)* dan *Hidden Markov Model(HMM)*. DWT merupakan suatu teknik transformasi suatu data ke suatu domain frekuensi. Transformasi ini memiliki sifat distribusi data yang cocok untuk diterapkannya HMM yaitu diantaranya adalah *Non-Gaussianity*, *Clustering*, *Persistence accross scale* [4]. HMM merupakan suatu model statistikal yang digunakan untuk mendeskripsikan sifat-sifat distribusi dari *wavelet coefficients* pada domain wavelet [7]. Pada

awalnya *wavelet coefficients* diasumsikan independen antar sesamanya dan dimodelkan menggunakan *Gaussian model* [4]. Pada kenyataannya sifat distribusi dari *wavelet coefficients* tidaklah bersifat *Gaussian*, melainkan bersifat *non-gaussian* atau memiliki kurva *heavy-tailed*. Selain itu, sifat distribusi dari *wavelet coefficients* ternyata bersifat *dependent* baik di dalam suatu *subband* maupun antar *subband* [4]. Oleh karena sifat-sifat distribusi data yang dihasilkan serta dependensi *wavelet coefficients* dalam *subband* maka diterapkan *joint statistical model* yaitu *hidden markov model* yang mampu menangani statistical dependensi antar *wavelet coefficients* dan menangani sifat *non-gaussian* dari *wavelet coefficients*.

1.2 Perumusan Masalah

Pada Tugas Akhir kali ini akan didefinisikan beberapa masalah yaitu:

- 1 Bagaimana membangun sistem *watermarking* yang bersifat *blind* menggunakan *Discrete Wavelet Transform* dan *Hidden Markov Model*.
- 2 Bagaimana membangun sistem *embedding* yang adaptif menggunakan HVS untuk menangani *imperceptibility* dan *robustness* dari citra yang disisipi *watermark*.
- 3 Bagaimana membangun sistem *extraction* yang mampu mendeteksi dan mengekstrak *watermark* yang ada pada citra ber-*watermark*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1 *Host Image* yang digunakan adalah citra *grayscale* dan warna(RGB) dengan ukuran 512 x 512.
- 2 *Watermark Image* menggunakan citra hitam-putih berukuran 16x16, 32x32, dan 64x64.
- 3 Pengujian menggunakan PSNR dan BER.
- 4 Serangan yang dilakukan adalah *noise*, *filter*, *Sharpen*, *Color Quantizer*, *dithering*, *JPEG Compression*, *luminance*, dan *cropping*.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan sistem *watermarking* yang bersifat *blind* dengan menggunakan DWT untuk menghasilkan data berupa *wavelet coefficients* yang dapat dilatih menggunakan teknik *Baum-Welch learning* pada HMM tanpa mengetahui data *wavelet coefficients* asli sebelum penyisipan *watermark*.
2. Mengimplementasikan sistem *embedding* adaptif yang mampu mengetahui

embed strength menggunakan metode HVS untuk penyisipan watermark agar diperoleh PSNR yang baik dan hasil ekstraksi yang bagus.

3. Mengimplementasikan teknik *Baum-Welch Learning* pada data yang akan dilatih untuk mengestimasi parameter-parameter *Hidden Markov Model* sehingga dapat dilakukan deteksi menggunakan *Maximum Likelihood* berdasarkan model yang sudah didapatkan.

1.5 Metode Penyelesaian

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini secara umum adalah:

1. Studi Literatur

Menelusuri dan mempelajari berbagai paper dan buku yang berhubungan dengan *watermarking* menggunakan *Discrete Wavelet Transform* dan *Hidden Markov Model*. Selain itu juga terdapat berbagai sumber literatur lain yang digunakan untuk mendukung pengerjaan Tugas Akhir. Diantara paper dan buku yang dijadikan acuan pada Tugas Akhir kali ini adalah [7] [6] [4] [8] [9] [5].

2. Studi Online

Menelusuri dan mempelajari berbagai referensi dari internet berupa artikel, blog, vlog, dan sumber lainnya.

3. Analisis Sistem

Melakukan analisis terhadap sistem *watermarking* yang secara garis besar terdiri dari 2 tahap utama yaitu *Embedding* dan *Extraction*.

4. Perancangan Sistem

Merancang sistem watermark yang terdiri dari 2 tahap, *Embedding* dan *Extraction*. Proses *Embedding* dilakukan dengan menerapkan DWT pada host image dan menerapkan *encoding* untuk data watermark yaitu menggunakan *Direct-Sequence Spread Spectrum*. Hasil *encoding* akan disegmentasi menjadi 5 segmen yang akan membentuk *vector tree* yang akan disisipkan pada domain wavelet dari data host yang sudah didekomposisi. Proses *Extraction* dilakukan setelah melakukan training terhadap data training berupa sekumpulan *vector tree* yang masing-masing terdiri dari 5-bit hasil segmentasi dari data watermark yang sudah di *preprocessing*, pendeteksian watermark dilakukan dengan menggunakan perhitungan probabilitas *Maximum Likelihood* terhadap model yang sudah dilatih.

5. Implementasi Sistem

Tahap implementasi yaitu mengkode sistem yang sudah dianalisis dan dirancang menggunakan bahasa pemrograman C#. Tahap pengerjaan menggunakan *template Windows Form Application* sebagai UI.

6. Pengujian Sistem

Melakukan pengujian *Imperceptibility* menggunakan *Peak Signal to Noise Ratio* dan *Robustness* menggunakan *Bit Error Rate*.

7. Penulisan Laporan

Penyusunan buku yang berisi dasar teori, rancangan sistem, analisis dan hasil pengujian terhadap sistem yang telah dirancang.

1.6 Sistematika Penulisan

1. Bab 1. Pendahuluan

Pada bab ini membahas pendahuluan dari tugas akhir ini yang terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan, Metodologi penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan.

2. Bab 2. Dasar Teori

Pada bab ini membahas dasar teori yang terdiri dari citra digital, *watermarking* pada citra digital, *wavelet transform*, *discrete wavelet transform*, *hidden markov model* ,jenis serangan, dan pengukuran perfomansi sistem menggunakan *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR) dan *Bit Error Rate* (BER).

3. Bab 3. Perancangan Sistem

Pada bab ini membahas perancangan sistem yang di bangun, mulai dari citra yang digunakan, proses penyisipan dan ekstraksi *watermark*.

4. Bab 4. Pengujian dan Analisis

Pada bab ini membahas hasil pengujian berdasarkan skenario pengujian dan analisa hasil pengujian.

5. Bab 5. Penutup

Pada bab penutup berisi hasil penelitian dari Tugas Akhir ini dan saran untuk penelitian berikutnya.