

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Data medis merupakan data yang memerlukan keamanan dan privasi yang tinggi [1]. Oleh karena itu dibutuhkan skema *watermarking* untuk mengetahui citra medis merupakan citra medis original atau citra yang sudah dirusak. Dalam beberapa tahun terakhir *watermarking* citra menjadi sebuah riset penting dalam keamanan, kerahasiaan, dan integritas data [2]. Menyematkan watermark pada citra medis menjadi sebuah tantangan karena citra medis mengandung informasi yang sangat sensitif [3]. Karena sedikit saja perubahan yang terjadi bisa menyebabkan kesalahan dalam diagnosa yang dilakukan yang mana dalam kasus kasus tertentu ini sangat amat berbahaya bagi nyawa seseorang. Watermark yang disisipkan biasanya berupa citra biner, watermark ini nantinya dapat diekstraksi untuk diperiksa apakah citra medis yang diberikan berasal dari sumber yang sebenarnya (*authentic*) atau milik pasien yang benar (*integrity*) [4].

Digital *Watermarking* merupakan sebuah teknik penyisipan sebuah data atau informasi ke dalam sebuah citra sebagai *host* sehingga orang tidak menyadari adanya informasi tambahan dari sebuah citra *host* tanpa mengganggu konten asli dari sebuah data [5]. Oleh karena itu *watermarking* berperan sangat penting dalam dunia medis dalam menangani berbagai masalah terkait perlindungan kerahasiaan, pasien dan pemeriksaan, penyembunyian informasi, akses dan control integritas data, serta pencarian informasi [2]. Pada dasarnya *watermarking* dengan metode *Spread spectrum* merupakan penyebaran satu bit pesan ke banyak sampel pada sebuah data *host* [6]. Sedangkan distribusi *Gaussian* dipilih karena memiliki ketahanan yang tinggi. Watermark disisipkan di lokasi yang paling signifikan dalam spektrum dari sebuah citra, ini memastikan bahwa watermark tetap berada dalam citra walaupun citra terkena serangan [7]. Penyematan watermark dengan menyebarkan bit watermark pada banyak komponen frekuensi, sehingga bit bit yang tersebar berukuran kecil dan tidak terdeteksi karena keberadaannya yang relatif kecil [5]. *Multibit watermarking* dapat dirancang untuk menyampaikan N-bit informasi. Karena N-bit yang tersebar berukuran kecil maka watermark akan

semakin tidak dapat dirasakan kehadirannya. Distribusi bit juga memungkinkan *watermarking* menjadi tidak terlihat karena keberadaan dari sinyal watermark yang relatif kecil [5]. Karena tujuan utama dari sebuah *watermarking* adalah untuk menyembunyikan informasi maka metode ini sangat baik untuk digunakan karena ukuran yang relatif kecil sehingga tidak mudah dideteksi.

Pada Tugas Akhir ini penulis melakukan *watermarking* kepada citra medis digital dengan menggunakan metode Multibit Spread Spectrum dengan Distribusi *Gaussian*. Karena berdasarkan penelitian terkait [6], [8], dan [9] menyatakan bahwa metode Spread Spectrum dapat dilakukan penyematan menggunakan lebih dari 1 bit watermark. Metode Spread spectrum merupakan sebuah konsep dimana bit watermark dimodulasi dengan kode PN dan kemudian hasil modulasinya dikalikan dengan faktor pengali α yang merupakan faktor gain atau penguat yang berpengaruh pada ketahanan watermark yang disisipkan [7]. Pemilihan distribusi *Gaussian* karena distribusi ini memiliki pemusatan sinyal pada titik rata rata *Gaussian* yang merupakan bagian sinyal yang tidak mudah diserang [8]. Penambahan bit pada Spread spectrum juga dapat meningkatkan kapasitas *payload* yang lebih baik untuk menyimpan lebih banyak informasi [6].

1.2 Penelitian Terkait

A. Ansari dkk [10] mengajukan metode *Image Watermarking* untuk proteksi kepemilikan. Metode ini digunakan untuk memberikan bukti dan proteksi kepemilikan yang diperlukan untuk sebuah citra. Skema *watermarking* yang ditawarkan juga mampu menahan berbagai serangan, meskipun implementasinya masih terlalu umum. Basant Kumar dkk[11] menawarkan metode yang sama dengan implementasi yang berfokus pada citra medis. Penelitian ini menunjukkan bahwa performa citra terwatermark menurun seiring dengan meningkatnya ukuran watermark. Pada penelitian ini mengusulkan sebuah metode DWT baru berbasis *Spread Spectrum* untuk menyematkan watermark yang berupa sebuah *string* yang diubah dalam format biner menggunakan kode ASCII dengan bit watermark yang berbeda disembunyikan dalam transformasi yang sama dengan koefisien citra *host*

menggunakan kode yang tidak berkorelasi. Meskipun menunjukkan kinerja yang baik skema ini belum teruji untuk watermark dengan *payload* yang lebih besar.

Andreja Samcovic dan Marija Milovanovic [12] menguji aplikasi dua teknik *watermarking Direct-Sequence Spread Spectrum* dan *Frequency-Hopping Spread Spectrum* yang diimplementasikan kepada sebuah citra. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan algoritma yang mengimplementasikan DWT dan *Spread Spectrum* dalam menekan watermark dengan performansi tinggi. Analisis dari simulasi kedua model ini memperlihatkan bahwa watermark tidak mendistorsi kualitas gambar dengan mempertimbangkan nilai dari PSNR yang diperoleh sebagai penilaian objektif untuk sebuah citra. Gelar budiman dkk [8] berhasil menyisipkan sebuah citra pada audio dengan kode PN terdistribusi *Gaussian*. Pada penelitian ini, penyisipan dapat dilakukan dengan baik dilihat dari kapasitas watermark, impersepibilitas dan daya tahan terhadap beberapa serangan seperti LPF, *additive noise*, dan kompresi MP3.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Dibutuhkan skema *watermarking* berbasis *Multiple Bit Spread-Spectrum* pada sebuah citra medis untuk memberi perlindungan watermark yang disematkan kedalam citra medis, untuk melindungi hak cipta dari sebuah citra medis.
2. Diperlukan skema *watermarking* citra medis yang tahan terhadap berbagai serangan seperti *Image Processing Attacks*, *Filtering Attacks*, dan *Geometric Transform Attacks*.
3. Diperlukan skema *watermarking* citra medis yang memiliki *payload* yang baik dan tidak merusak citra medis.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka tujuan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mensimulasikan skema *watermarking* pada sebuah citra medis menggunakan metode *Multiple Bit Spread-Spectrum* dengan distribusi *Gaussian*.
2. Menganalisis performa skema *watermarking* citra medis menggunakan metode *Multiple Bit Spread-Spectrum* dengan distribusi *Gaussian* dengan pengujian terhadap berbagai serangan.
3. Menganalisis kinerja *watermarking* berdasarkan parameter PSNR, SSIM, MSE, BER, C dan NC pada parameter terbaik dan optimal.

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian pada Tugas Akhir ini bermanfaat untuk memberikan autentikasi dan integritas pada citra medis.
2. Perusakan terhadap citra medis dapat dideteksi setidaknya melalui proses verifikasi pada ekstraksi watermark yang dilakukan sehingga transmisi data citra medis digital dapat lebih aman.

1.5 Batasan Masalah

Penulisan Tugas Akhir ini memiliki batasan masalah untuk memberikan batas-batas penelitian, adapun batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah seperti:

1. Citra medis adalah citra medis *grayscale* berukuran 1024×1024 piksel yang diperoleh dari MedPixTM *Medical Image Database*.
2. Watermark yaitu logo Universitas Telkom berupa citra biner berukuran 256×256 piksel.
3. Serangan yang akan dilakukan pada citra berupa *Image Degradation Attacks* antara lain: *Additive Noise Gaussian*, *Salt And Pepper* dan *Speckle Noise* dan kompresi JPEG. *Image Enhancement Attacks* berupa *LPF*, *Sharpening*, dan *histogram equalization* , dan *Geometric Transform Attacks* berupa rotasi, *resize*, *cropping* dan pencerminan.
4. Parameter yang digunakan sebagai analisis adalah *Bit Error Rate* (BER), *Normalized Correlation* (NC), *Structural Similarity Index* (SSIM), *Mean Squared Error* (MSE), *Payload* (C) dan *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR).

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pemahaman konsep serta dasar teori terkait *watermarking* citra medis dan metode *Multibit SS* dengan distribusi *Gaussian* yang berasal dari jurnal nasional maupun internasional dan sumber sumber lainnya yang berkaitan.

2. Pengumpulan data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berisi informasi sebagai pendukung pencarian solusi dalam penyelesaian Tugas Akhir. Pada pengumpulan ini diperoleh data citra medis digital dari MedPixTM *Medical Image Database*.

3. Permodelan sistem

Pada tahap ini dilakukan permodelan sistem *watermarking* citra medis dengan menggunakan metode *Multiple Bit Spread-Spectrum* dengan distribusi *Gaussian* dimana bit watermark dimodulasi dengan kode PN lalu dikalikan dengan faktor pengali α kemudian menjumlahkannya kedalam citra *host*. Lalu diberikan berbagai serangan untuk dianalisis ketahanan watermark yang disematkan pada skema *watermarking* yang telah dilakukan.

4. Simulasi dan pengujian

Pada tahap ini dilakukan simulasi dan pengujian terhadap permodelan yang telah dibuat sebelumnya terhadap serangan yang telah disiapkan sebelumnya, sehingga diperoleh hasil yang optimal pada PSNR, SSIM, MSE, BER, dan NC sebagai penilaian objektif dari sebuah sistem *image watermarking*.

5. Penyimpulan hasil

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil simulasi dari permodelan yang telah dilakukan sehingga dapat ditarik kesimpulan dari hasil permodelan dan simulasi yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan, rumusan masalah, dan metode penelitian yang menjadi dasar bagi penulis dalam melakukan penelitian.

2. BAB II KONSEP DASAR

Pada bab ini dijelaskan beberapa latar belakang mengenai konsep dasar yang menunjang penelitian ini, seperti definisi citra digital, *image watermarking*, klasifikasi teknik *watermarking*, *Multibit Spread Spectrum* dan parameter kinerja dari sebuah sistem *image watermarking*.

3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Pada bab ini diuraikan model sistem dan simulasi yang dilakukan dalam penelitian, seperti desain sistem proses penyematan, dan proses ekstraksi.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil simulasi yang telah dilakukan dengan analisis yang sesuai sehingga dapat dihubungkan dengan konsep dasar dan tujuan penelitian.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bagian penutup dari penelitian yang berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian yang akan datang.