

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada zaman sekarang perkembangan teknologi dan informasi sangatlah pesat. Perkembangan teknologi dan informasi dalam segala ruang lingkup yang dibutuhkan sudah dapat dijadikan elektronik, seperti perbankan, pemerintahan, perdagangan, dan perawatan kesehatan [1]. *Telemedicine* merupakan salah satu contoh perkembangan teknologi dalam bidang kesehatan, yang merupakan proses pertukaran informasi data medis secara elektronik yang dilakukan antara pasien dan dokter dari jarak jauh. Adanya kemudahan tersebut akan meningkatkan ancaman keamanan, dan otentikasi dari suatu informasi yang dikirim. Hal tersebut diakibatkan informasi dikirim pada jaringan yang bersifat terbuka. Oleh karena itu, masalah dari pemalsuan, modifikasi dan klaim kepemilikan yang *illegal* menjadi lebih serius dari sebelumnya [2]. Citra medis merupakan suatu citra yang bersifat rahasia dan sensitif, maka dibutuhkan *watermarking* untuk mengatasi masalah tersebut.

Watermarking merupakan suatu cara penyisipan data digital (yang berupa video, audio, citra, atau teks) ke dalam suatu data digital lainnya. Penyisipan *watermark* dilakukan sedemikian rupa agar tidak merusak data digital yang dilindungi. *Watermark* biasanya memberikan informasi tambahan dari citra *host* [3]. *Watermark* yang disisipkan bersifat *imperceptible* atau tidak dapat dilihat oleh indra manusia, namun dapat dideteksi menggunakan algoritma yang tepat. *Reversible watermarking* yaitu metode untuk menanamkan informasi rahasia yaitu *watermark* pada gambar sampul asli sedemikian rupa sehingga pada waktu ekstraksi, bersamaan dengan ekstraksi *watermark*, gambar sampul asli juga dipulihkan tanpa pengurangan informasi [4]. Skema *reversible watermarking* merupakan salah satu solusi untuk mengatasi masalah keamanan, dan otentikasi untuk gambar medis.

Metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini yaitu teknik *Pixel to Block* (PTB), *Histogram Shifting* (HS), dan *Lifting Wavelet Transform* (LWT) bernilai *integer* sehingga dapat disebut sebagai *Integer Wavelet Transform* (IWT).

Kontribusi pada Tugas Akhir ini yaitu melakukan pengembangan dari metode yang telah diusulkan oleh Shabir, *et al* [1] dan Chen, *et al* [5]. Perbedaan penelitian yang diusulkan dengan penelitian sebelumnya adalah citra *host* dibagi menggunakan teknik PTB yang diubah ke dalam basis *wavelet* menggunakan IWT, dengan metode penyisipan HS. Teknik PTB digunakan untuk membagi citra *host* ke dalam bentuk blok berukuran $n \times n$. IWT ditujukan untuk menghasilkan skema *watermarking* yang *reversible* dengan menggunakan bilangan *integer*. Penggunaan teknik HS ditujukan untuk memberikan ambang batas sehingga dapat mencegah terjadinya masalah *overflow* dan *underflow*. Penggunaan ketiga metode ini menghasilkan sistem yang dapat mengembalikan citra *host* seperti semula, sehingga dapat memudahkan untuk diidentifikasi.

1.2 Penelitian Terkait

Shabir A. *et al*, mengusulkan teknik konversi *Pixel to Block* telah digunakan secara efektif dan komputasi alternatif yang efisien untuk interpolasi untuk pembuatan gambar sampel guna memastikan pembalikan gambar – gambar medis [1]. Metode yang digunakan dalam makalah ini menghasilkan gambar *watermark* berkualitas tinggi, mampu mendeteksi dan melokalisasi gangguan untuk berbagai pemrosesan dan serangan pada gambar yang dilakukan. Walaupun menghasilkan gambar *watermark* yang berkualitas tinggi metode ini tidak dapat memulihkan *watermark* setelah gambar *watermark* diserang oleh berbagai serangan. Pada Hussain Nyeem *et al*, teknik *Pixel to Block* dapat menyederhanakan pemetaan proses dengan menghindari permutasi yang dikembangkan secara heuristik [6]. Metode ini menghasilkan fidelitas tinggi pada gambar yang tersemat, dan merekam kinerja distorsi kecepatan yang jauh lebih baik. Meskipun menghasilkan kinerja yang baik, saat proses penyematan metode ini menghasilkan kualitas citra yang kurang baik. Nai-Kuei Chen *et al*, menyajikan penyembunyian data *lossless* ditingkatkan dengan metode *histogram shifting* untuk citra medis [5]. Metode yang diusulkan efektif mengurangi rata-rata 95,04% ukuran peta lokasi dan dapat membalikkan gambar *watermark* sepenuhnya. Karena dapat mengurangi ukuran peta lokasi, maka terjadi pengurangan pula untuk kapasitasnya. Smita Agrawal *et al*, mengusulkan teknik *reversible watermarking*, berdasarkan *Integer-to-Integer*

Wavelet Transform dan *Histogram Shifting* [4]. Metode ini menghasilkan nilai *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR) yang tinggi menunjukkan bahwa distorsi rendah dalam citra setelah penyematan *watermark*. Pada Shiqing Wang *et al*, menggunakan teknik *lifting*, dapat dengan mudah mengkonstruksi *integer to integer wavelet transform*, sehingga dapat menghindari masalah hasil dari transformasi *wavelet* tradisional yang merupakan *floating point* [7]. Namun, metode ini sensitif terhadap perbedaan *watermark* yang dipakai. Dari pembahasan diatas, maksud dari Tugas Akhir ini adalah untuk melakukan pengembangan skema *reversible watermarking* yang memiliki *imperceptibility* dan *robustness* yang baik.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Diperlukan skema *reversible watermarking* yang dapat mengembalikan citra medis dan citra *watermark* seperti semula.
2. Diperlukan skema *reversible watermarking* yang menghasilkan *capacity* yang baik, serta tahan terhadap berbagai serangan yang diberikan.
3. Dibutuhkan skema *reversible watermarking* pada citra medis yang memiliki *imperceptibility* yang baik pada citra ter-*watermark* dan citra rekonstruksi.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang skema *watermarking* yang *reversible* dan memiliki *imperceptibility* dan *capacity* yang baik menggunakan metode PTB, IWT, dan HS.
2. Menganalisis kinerja *watermarking* yang *reversible* berdasarkan hasil nilai PSNR, BER, SSIM, NC, dan *Capacity*.
3. Menguji ketahanan skema *watermarking* yang *reversible* dengan melakukan berbagai serangan.

Adapun manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai skema *reversible watermarking* yang dirancang agar dapat menjaga keaslian, dan

otentikasi citra medis sehingga terhindar dari kesalahan diagnosis yang dapat membahayakan kondisi pasien.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan metode *Pixel to Block*, *Histogram Shifting*, dan *Integer Wavelet Transform*.
2. Informasi *host* dan informasi yang disisipkan berupa citra medis.
3. Metode diuji dan dianalisis pada citra medis seperti *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), *X – Ray*, *Ultrasonografi* (USG), dan *Computed Tomography* (CT).
4. Citra medis diambil dari MedPix™ *Medical Image Database*.
5. Citra medis yang digunakan berupa citra *grayscale* berukuran 512×512 piksel. Sedangkan citra *watermark* yang digunakan berupa citra biner berukuran 128×128 piksel.
6. Mengamati dan menganalisis kinerja skema menggunakan parameter performa seperti PSNR, BER, SSIM, NC, dan C.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Pada tahap ini penulis melakukan studi literatur dengan mempelajari teori – teori mengenai citra *watermarking*, metode PTB, HS, dan IWT.
2. Analisis Masalah
Penulis menganalisa berbagai *paper* dari penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan judul yang diangkat. *Paper* ini didapatkan dari berbagai sumber yang tersedia, seperti IEEE, *sciencedirect*, dan lainnya. Analisa ini digunakan untuk membuat metode *watermarking* yang lebih baik.
3. Perancangan Sistem
Pada tahap ini penulis melakukan perancangan sistem atau diagram alur citra medis *watermarking* dengan menggunakan *software* MATLAB.

Skema citra *host* dibagi menggunakan teknik PTB yang diubah ke dalam domain frekuensi menggunakan IWT, dengan metode penyisipan HS. Menggunakan *Inverse* IWT (IIWT) pada proses *embedding* untuk menghasilkan citra ter-*watermark* dan pada proses ekstraksi untuk mengembalikan citra asli.

4. Pengujian dan Analisis

Melakukan pengujian sistem untuk menganalisa kelayakan dan kehandalan sistem menghadapi berbagai serangan yang diberikan terhadap parameter performa. Pertama dilakukan pengujian tanpa serangan untuk mendapatkan nilai parameter performa yang terbaik mulai dari proses penyisipan sampai proses ekstraksi, dilanjutkan pengujian dengan serangan. Parameter yang digunakan yaitu PSNR, SSIM, BER, NC, dan C.

5. Pengambilan Kesimpulan

Mengambil kesimpulan berdasarkan hasil pengujian dan analisis sistem terhadap nilai parameter performa yang didapat, sebagai kesimpulan untuk Tugas Akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan laporan ini adalah sebagai berikut :

1. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini membahas mengenai dasar – dasar teori yang melandasi dan mendukung penulisan Tugas Akhir.

2. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Berisi diagram blok secara umum, langkah – langkah simulasi, serta parameter performa yang digunakan.

3. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang desain kebutuhan sistem, skenario pengujian, spesifikasi data masukan, serta hasil pengujian dan analisis yang didapat.

4. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat digunakan untuk pengembangan dari sistem yang telah dibuat.