

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan kemajuan dan perkembangan teknologi memudahkan setiap orang untuk bertukar informasi. Hal ini juga memberi kemudahan kepada para tenaga medis, seperti dokter yang dapat memberikan informasi ke dokter lain mengenai perkembangan kesehatan pasien. Informasi yang dikirim dapat berupa riwayat pasien, gambar medis dan lain sebagainya [1]. *Telemedicine* merupakan salah satu aplikasi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pengolahan informasi medis. Namun dengan adanya pertukaran informasi medis secara digital harus dijaga kerahasiaan dan keamanannya dari orang yang tidak bertanggung jawab untuk melakukan modifikasi, duplikasi dan manipulasi citra medis[2]. Citra medis adalah sebuah informasi yang sensitif karena berisi mengenai kesehatan pasien sehingga diperlukan suatu tindakan untuk memberikan pengamanan pada citra medis. Selanjutnya, autentikasi citra medis juga diperlukan untuk memverifikasi kepemilikan pasien [3]. Autentikasi kepemilikan dapat dilakukan dengan menyematkan identitas riwayat pasien pada citra medis. Selain itu juga citra medis sangat penting untuk menjaga integritas data medis, untuk mencegah gangguan yang dapat mengakibatkan kesalahan diagnosis[4]. Teknik *watermarking* adalah teknik pengamanan data dengan menyisipkan sebuah informasi khusus ke dalam citra medis secara tersembunyi yang bertujuan untuk memverifikasi kepemilikan [5].

Teknik *watermarking* terdiri dari proses penyisipan dan ekstraksi. Proses penyisipan adalah menyematkan sebuah *watermark* berupa sebuah informasi ke dalam citra *host*. Sedangkan ekstraksi adalah proses pengambilan kembali *watermark* dan citra *host* yang telah disipkan [6]. Namun *watermarking* digital juga memiliki kelemahan dimana ada sedikit *bit* terdistorsi ketika diekstraksi. Sehingga hal ini merupakan hal yang harus diatasi juga pada citra medis karena setiap bit dalam citra medis sangat penting. *Watermarking* dengan klasifikasi *revesible* merupakan teknik dapat dibalik yang artinya *host* ekstraksi memiliki kemiripan

yang sempurna dengan citra *host* [7]. Sehingga teknik klasifikasi *reversible* sangat baik digunakan pada citra medis untuk memperoleh semua bit penting. *Reversible* juga disebut metode *loseless* yang artinya tidak banyak bit yang terdistorsi pada saat ekstraksi [8]. Pada penelitian G.Nagaraju *et al* menggunakan metode *Integer Wavelet Transform* (IWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT) [6]. Pada metode tersebut IWT memberikan *Impercebility* yang baik dan DCT memberika sifat *robustness* pada serangan *salt and paper*, *motion blur*, *sharpening*, dan *noise speckle*. Namun metode ini memiliki beberapa kendala terhadap jenis serangan *gaussian noise* dan *scalling*. Sedangkan pada penilitian P. Selvam *et al*, mengusulkan metode IWT dan DGT. Hasil yang diperoleh adalah *watermarking* dengan klasifikasi *reversible*, dimana *bit error* yang diperoleh dari watermark ekstraksi adalah nol [8]. Namun untuk pengujian serangan metode yang digunakan tidak tahan terhadap serangan *histogram*, *sharpening* dan *blurring*. Penelitian F.N Thakkar dan V. K. Srivastava mengusulkan *Singular Value Decomposition* (SVD) dengan kombinasi dengan teknik DWT. Dari hasil yang diperoleh memiliki *impercebilty* yang baik, dimana PSNR yang didapatkan diatas 43 dB dan hasil ekstraksi yang diperoleh menunjukkan proses yang baik pada citra *medical image* [9]. H. Zhang *et al*, menggunakan metode SVD pada spasial domain dan *Arnlod transform*. SVD pada penilitian digunakan pada spasial domain. Pada penilitian ini SVD memberikan ketahanan yang baik dan keamanan yang tinggi terhadap skema yang dilakukan. Hasil akhir dari skema yang dirancang memberikan keamanan pada *watermark*, sehingga menghasilkan *watermark* klasifikasi *robusst* dan *blind*. Namun metode ini memiliki kelemahan terhadap beberapa jenis serangan seperti *gaussian noise* dan *speckle noise* [10].

Paper utama dari Tugas Akhir ini mengacu oleh G.Nagaraju, dkk [6]. Sehingga pada Tugas Akhir ini metode yang diusulkan dengan menggunakan IWT-DCT dan SVD. Perbedaan pada penilitian tugas akhir dan *paper* acuan adalah citra yang digunakan citra medis, menambahkan metode SVD dan skema yang diusulkan memiliki klasifikasi *reversible* dan *robustness*. Metode IWT diusulkan karena pada penilitan sebelumnya bahwa IWT memiliki *impercebilty* yang baik, selain itu pada penilitian lainnya IWT merupakan teknik *reversible* yang baik digunakan pada citra medis. IWT juga memiliki keunggulan dari pada transformasi *wavalet* lain seperti

DWT, dimana metode IWT lebih cepat karena hanya menggunakan bilangan bulat saja. IWT dapat membagi *subband* rendah (*Low Low*) dan *subband* tinggi (*Low High, High Low, High High*). Frekuensi *subband* yang dipilih adalah HH karena memberikan tingkat *detail* yang baik pada citra. Selanjutnya metode yang digunakan DCT, pada *paper* acuan menunjukkan bahwa kombinasi dari metode IWT-DCT memberikan *impercebilty* yang baik dan DCT sendiri adalah metode yang memiliki tingkat *visibility* baik. Selanjutnya digunakan *Singular Value Decomposition* (SVD), metode ini memiliki keunggulan yaitu tingkat keamanan yang baik karena dalam memasukkan suatu informasi kepada citra tidak mengubah nilai singularnya yang signifikan. Hasil dari skema metode yang diusulkan adalah *watermarking* dapat mengembalikan citra medis ekstrkasi dan *watermark* ekstrkasi sempurna dan tahan terhadap serangan. Untuk menguji dari ketahanan *watermark* dilakukan simulasi jenis serangan seperti kompersi *Joint Photographic Experts Group* (JPEG), *filtering*, *noise addtion*, *geometric attack*, dan pemrosesan sinyal. Sedangkan kualitas pada *watermak* digunakan parameter analisis pada skema ini yaitu *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Structural Similarity Index* (SSIM), *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Bit Error Rate* (BER) dan *Normalized Correlation* (NC).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini yaitu:

1. Dibutuhkan skema *watermarking* yang *reversible* dan tahan terhadap berbagai serangan dengan menggunakan metode IWT-DCT-SVD
2. Belum adanya pengimplementasian teknik *watermarking* pada citra medis dengan menggunakan metode IWT-DCT-SVD.
3. Perlu dilakukan analisis performa skema *watermarking* pada citra medis dengan menggunakan metode IWT-DCT-SVD dengan berbagai serangan.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian Tugas Akhir ini bertujuan yaitu:

1. Merancang dan mensimulasikan skema *watermarking* dengan metode IWT-DCT-SVD dengan memberikan ketahanan pada citra medis.

2. Menganalisis performa skema *watermarking* citra medis dengan metode IWT-DCT-SVD terhadap pengujian berbagai serangan.

Manfaat dari penilitan Tugas Akhir ini adalah merancang skema *watermarking* pada citra medis dengan klasifikasi *reversible* dan *robustness*, sehingga memberikan keamanan pada citra medis sehingga berguna untuk menghindari modifikasi dan penduplikasian citra medis.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini yaitu :

1. Metode diujikan dan dianalisis pada citra medis seperti *X-ray*, *CT-Scan* (*Computerized Tomography*), *US* (*Ultrasound*) dan *MRI* (*Magnetic Resonant Imaging*).
2. Citra *host* (asli) adalah citra medis *grayscale* yang berukuran 1024×1024 *pixel*.
3. Citra *watermark* yang digunakan citra *grayscale* berukuran 256×256 *pixel* berupa informasi data pasien dan logo kampus.
4. Citra medis diambil dari MedPix TM *Medical Image Database*.
5. Serangan yang diujikan adalah kompresi JPEG, *noise gaussian*, *noise salt and pepper*, *noise speckle*, *filter median*, *filter mean*, *filter gaussian*, *sharpening*, *blurring*, *cropping*, *rotation*, dan *histogram equaliation*.
6. Parameter yang digunakan untuk diamati dan dianalisis PSNR, SSIM, BER dan NC.
7. Simulasi menggunakan Matlab R2017a.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian pada penelitian Tugas Akhir ini yaitu :

1. Studi Literatur
Mempelajari teori-teori dasar *watermarking*, klasifikasi *watermarking*, metode–metode IWT-DCT-SVD. Literatur berasal dari jurnal nasional maupun internasional, buku dan penelitian yang sudah ada.
2. Pengumpulan Data
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data sebagai informasi yang digunakan untuk penelitian Tugas Akhir. Data yang digunakan merupakan data citra medis dari MedPix TM *Medical Image Database*.

3. Pemodelan Sistem

Pada tahapan ini perancangan sistem *watermarking* menggunakan metode IWT-DCT-SVD pada citra medis. Sistem yang dirancang menggunakan dua tahapan, yaitu pada tahapan penyisipan *watermark* citra medis terlebih dahulu menerapkan IWT untuk pemilihan *subband* frekuensi. Setelah itu metode DCT dan SVD diterapkan pada citra medis dan *watermark*. Setelah itu akan diujikan berbagai serangan lalu diberikan analisis terhadap performa *watermark* ekstraksi.

4. Implementasi Program Aplikasi

Implementasi program dilakukan dengan melakukan algoritma yang dirancang lalu diterapkan pada *software* Matlab R2017b.

5. Analisis hasil dan Performansi

Pengujian terhadap metode akan dilakukan analisis parameter *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Structural Similarity Index* (SSIM), *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Bit Error Rate* (BER) dan *Normalized Correlation* (NC).

6. Pengambilan Kesimpulan

Setelah dilakukannya analisis terhadap performansi skema metode yang diusulkan maka dilakukan penarikan kesimpulan terhadap Tugas Akhir yang dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan Tugas Akhir yang dilakukan adalah sebagai berikut:

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisikan mengenai landasan teori yang digunakan pada penelitian Tugas Akhir seperti citra, *watermarking*, *Integer Wavelet Transform* (IWT), *Discrete Cosine Transform* (DCT), dan *Singular Value Decomposition* (SVD).

BAB III Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan perancangan sistem *watermarking* yang digunakan pada Tugas Akhir ini seperti desain umum perancangan sistem, tahapan penyisipan, tahapan ekstraksi dan parameter yang digunakan

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan hasil dan analisis dari perancangan sistem dengan serangan dan tanpa serangan berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan penarikan kesimpulan dari penelitian Tugas Akhir yang telah dilakukan dan berisikan saran yang penulis berikan untuk pengembangan Tugas Akhir selanjutnya