

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman membuat beberapa sektor turut berkembang begitu pula dengan teknologi komunikasi maupun informasi (ICT) yang sekarang memiliki kemajuan pesat. Kemajuan dalam bidang tersebut telah membuka peluang baru untuk dunia medis dalam melakukan transmisi data melalui jaringan internet, nirkabel/kabel. Namun seiring dengan itu, banyaknya pelanggaran hak cipta, pencurian data dan identifikasi kepemilikan kini menjadi masalah yang harus di hadapi saat melakukan *transfer* data pada jaringan terbuka [1]. Prioritas utama dalam penanganan citra medis adalah melindungi dokumen pasien dari segala tindakan kerusakan yang dilakukan oleh pihak yang tidak memiliki kewenangan [2]. Akibat dari permasalahan tersebut diperlukan suatu solusi yang disebut teknik *watermarking*. *Watermarking digital* adalah metode penyisipan informasi (*watermark*) objek ke *host* sehingga data *watermark* hanya dapat dideteksi oleh orang yang diberi kewenangan. *Watermarking* secara luas terdiri dari tiga langkah berbeda: Penyematan, Serangan, dan Ekstraksi (Deteksi) [3]. *Watermarking* merupakan cabang ilmu steganografi yang mempelajari tentang penyembunyian suatu informasi rahasia di dalam informasi lainnya. Agar data yang sudah disembunyikan terjaga kerahasiannya maka watermarking harus mempunyai sifat *invisible* (tidak tampak) [4].

Metode *spread spectrum* adalah sebuah metode penyisipan *watermark* yang sangat kokoh atau *robust*. Penggunaan metode ini adalah untuk menyebarkan energi dari *watermark*, sehingga energi pada sebuah frekuensi akan semakin kecil dan akan menambah kerahasiaan dari penyisipan [4]. *Spread spectrum* dapat juga disebut dengan sebuah teknik transmisi dimana kose *pseudo noise* bersifat *independent* dari data informasi. Teknik ini digunakan sebagai gelombang modulasi untuk melakukan penyebaran energi sinyal melalui sebuah *bandwidth* yang jauh lebih besar dari *bandwidth* pada sinyal informasi. Untuk bagian penerima, sinyal dikumpulkan dengan menggunakan replica kode *pseudo noise* yang sudah dilakukan sinkronisasi [5]. Basant Kumar, Animesh Anand, S.P. Singh, dan Anand Mohan menerapkan *Discrete wavelet transform (DWT) domain* pada watermarking berbasis *spread*

spectrum [6] dan menunjukkan bahwa metode tersebut mencapai ketahanan *watermarking* yang lebih tinggi. Hasil percobaan diperoleh dengan memvariasikan ukuran *watermark*, faktor keuntungan. Performa skema yang dikembangkan diuji terhadap berbagai serangan seperti kompresi, *filtering*, *noise channel*, penajaman, dan pemerataan histogram. Keamanan dan ketahanan gambar dan *watermark* teks seperti identitas pasien dapat ditingkatkan dengan menggunakan *spread spectrum*, kesalahan mengoreksi kode BCH dan menyematkan ke dalam koefisien DWT. Pada penelitian menghasilkan nilai PSNR sebesar 39.0255 dB untuk $\alpha = 5$.

Pada penelitian kali ini mengusulkan metode *spread spectrum* dan DTCWT. *Spread spectrum* adalah metode penyisipan *watermark* yang sangat kokoh terhadap segala macam serangan, sehingga diharapkan metode ini dapat meningkatkan keamanan dan kekokohan gambar pada *watermarking*. Dalam penelitian ini juga menggunakan metode DTCWT, metode ini sendiri adalah penggabungan dari keunggulan DWT yaitu *shift invariance*, memiliki redundan yang sangat sedikit, algoritma perhitungan minimalis, *perfect reconstruction*, dan juga baik dalam *directional selectivity*. DTCWT digunakan agar dapat merancang sebuah *watermarking* yang memiliki ketahanan unggul terhadap berbagai macam serangan terutama serangan *geometric*.

1.2 Penelitian Terkait

Jing Liu dkk [7] melakukan penelitian dengan menggabungkan algoritma DTCWT-DCT, *Henon map*, hashing perseptual, dan konsep pihak ketiga untuk gambar medis dengan persyaratan khusus pada gambar dan juga menggunakan teknologi *zero-watermarking* untuk menyelesaikan penyematan dan ekstraksi *watermarking* untuk secara efektif melindungi keamanan gambar medis dan informasi privasi pasien. Metode DTCWT-DCT dalam paper ini digunakan untuk melakukan penyematan dan ekstraksi multi-*watermark* yang nantinya dapat diperoleh *vector* fitur *visual* citra medis. Kemudian, multi-*watermark* tersebut diolah terlebih dahulu menggunakan teknologi enkripsi *chaotic henon map* untuk memperkuat keamanan informasi *watermark*, dan dipadukan dengan konsep *zero watermark* agar *watermark* tersebut mampu menahan serangan konvensional maupun *geometric*. Hasil percobaan menunjukkan bahwa algoritma yang digunakan sangat efektif untuk mengekstrak informasi *watermark*. Teknologi ini memiliki

kinerja yang baik dalam hal ketahanan yaitu terhadap serangan geometris dan serangan konvensional. Namun, dibutuhkan *payload* yang lebih besar agar dapat digunakan untuk keamanan medis, *cloud storage* dan *cloud transmission*.

Amit Kumar Singh dkk [1] menggunakan koefisien selektif *discrete wavelet transform* (DWT) untuk penyematan. Algoritma yang diusulkan diterapkan untuk menyematkan *watermark* teks seperti identifikasi pasien / identifikasi sumber yang direpresentasikan dalam *array* biner menggunakan kode ASCII dan tanda tangan dokter atau nama pusat *telemedicine* yang direpresentasikan dalam format gambar biner menjadi gambar radiologi digital *host* untuk aplikasi *telemedicine* potensial. Kinerja skema yang diusulkan telah diuji berbagai serangan seperti kompresi, *filtering*, *noise channel*, penajaman, dan pemerataan histogram. *Spread Spectrum* digunakan agar dapat meningkatkan ketahanan dan kekokohan gambar *watermark*. S.Mabtoul dkk [8] menggunakan *spread spectrum* dan DTCWT dalam penelitian, gambar *watermark* diproses dengan matriks acak, *spread spectrum* secara adaptif dan ditambahkan ke dalam koefisien DTCWT. Hasil dari penelitian dengan metode tersebut menghasilkan skema *watermark* yang memiliki ketepatan yang tinggi dan kuat terhadap serangan JPEG, serangan *geometric* dan pemrosesan sinyal (PSNR, filter median).

M Nasseem dkk [9] menyajikan skema *watermarking spread spectrum* berdasarkan *Residue Number System* (RNS) untuk citra medis bersama dengan kunci *chaotic* untuk membuat *watermark* kuat sekaligus menjaga citra rapuh. Dalam skema yang diusulkan, gambar tetap rapuh sementara *watermark* dibuat kuat. Skema RNS digunakan untuk mengubah citra karena dengan cara ini citra menjadi lebih aman. Selain itu, mata telanjang tidak dapat melihat gambar setelah diubah; karenanya, ia menawarkan lebih banyak keamanan. Moduli RNS juga bertindak sebagai kunci sehingga membuat gambar lebih aman. Keamanan *watermark* dicapai dengan menggunakan teknik *Arnold transform* dan *spread spectrum*. Teknik *hashing* digunakan yang juga meningkatkan keamanan gambar. Performa skema telah diuji dan hasilnya menunjukkan bahwa skema tersebut mengungguli beberapa skema yang ada yang diberikan dalam literatur.

Santi P Maity dkk [10] mengusulkan beberapa skema *watermarking* citra *spread spectrum* (SS) menggunakan transformasi wavelet diskrit (DWT),

biorthogonal DWT dan *wavelet* M-band digabungkan dengan berbagai teknik modulasi, *multiplexing* dan *signaling*. Kinerja metode *watermarking* juga dilaporkan bersama dengan kelebihan dan kekurangan relatif. Metode yang diusulkan menghasilkan kapasitas penyisipan data 2 kali lebih besar tanpa mengubah kualitas gambar dengan nilai PSNR diatas 30 dB. Kekurangan pada penelitian ini adalah peningkatan *computation cost* untuk *decoding*.

1.3 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini akan menggunakan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Dibutuhkan skema tanda air atau *watermarking* dengan menggunakan metode *spread spectrum* dan DTCWT sehingga dapat menghasilkan kualitas citra medis yang baik.
2. Dibutuhkan langkah perancangan skema tanda air atau *watermarking* citra medis dengan menggunakan metode *spread spectrum* dan DTCWT.
3. Diperlukan analisa performansi skema tanda air atau *watermarking* citra medis dengan menggunakan metode *spread spectrum* dan DTCWT yang tahan terhadap berbagai serangan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Citra *host* berupa gambar medis skala abu-abu berukuran 512×512 piksel dengan format jpeg.
2. Citra *watermark* berupa citra biner berukuran 32×32 piksel berupa logo instansi.
3. Parameter yang dianalisa dan diamati meliputi PSNR,NC, dan BER.
4. Metode diuji dan dianalisis pada citra medis MRI,X-ray,CT-scan dan USG
5. Citra medis diambil dari MedPixTM *medical image database*.
6. Sistem disimulasikan menggunakan metode DTCWT dan *Spread Spectrum*.

1.5 Tujuan Penelitian

Dilakukan penelitian ini untuk memenuhi tujuan sebagai berikut :

1. Merancang dan mensimulasikan sistem *watermarking* dengan metode *Spread Spectrum* dan DTCWT
2. Menganalisis performansi ketahanan *watermarking* terhadap serangan pada citra medis ter-*watermark*.

3. Menganalisis kualitas citra dengan melakukan parameter BER, PSNR dan NC.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini meliputi 5 hal

1. Studi Literatur

Dilaksanakan dalam bentuk:

- a. Membaca jurnal mengenai *image watermarking* dari berbagai macam sumber.
- b. Mempelajari metode yang digunakan melalui jurnal internasional.
- c. Mempelajari *software* Matlab.

2. Konsultasi dan Bimbingan

Melakukan diskusi dan konsultasi dengan dosen pembimbing serta teman mengenai tugas akhir yang dibuat.

3. Implementasi

Melakukan proses perancangan skema *watermarking* untuk penyisipan dan ekstraksi citra *watermark* dengan menggunakan metode *spread spectrum* dan DTCWT yang kemudian diberikan serangan untuk dilakukan analisa.

4. Pengujian dan Analisis

Skema yang sudah dirancang, kemudian dilakukan pengujian terhadap serangan maupun tidak. Untuk di analisa hasil dari skema yang sudah diusulkan.

5. Kesimpulan dan Pembuatan Laporan

membuat kesimpulannya dan mendokumentasikan kegiatan penelitian untuk pembuatan laporan.

1.7 Sistematika Penulisan

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini membutuhkan sistem penulisan yang terdiri dari 5 hal yaitu :

1. **BAB 1**

Meliputi latar belakang, penelitian terkait, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB 2

Menjelaskan mengenai dasar-dasar teori yang digunakan pada penelitian skema yang diusulkan.

3. BAB 3

Mengenai perancangan skema dengan metode yang diusulkan pada penelitian dan juga apa saja yang dibutuhkan untuk merancang skema.

4. BAB 4

Pada bab ini berisi tentang hasil dan analisa dari sistem yang sudah diusulkan dan diujikan.

5. BAB 5

Pada bab ini menjelaskan secara singkat mengenai kesimpulan dari hasil yang sudah didapatkan dan saran terhadap sistem yang sudah diusulkan.