

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dengan perkembangan teknologi komputer yang semakin pesat produk digital seperti gambar, audio, video dan *file database* lainnya tersebar luas di internet dan dapat diakses secara bebas. *Copyright*, intrerpolasi atau pemalsuan karya digital dan duplikasi secara *illegal* menjadi dampak pada perkembangan teknologi saat ini. Teknik *watermarking* digital ini telah banyak diterapkan diberbagai bidang salah satunya pada bidang medis[1]. Pengamanan citra medis sangat diperlukan untuk mencegah tindakan seseorang yang ingin merusak citra medis atau memodifikasi citra medis pada saat pentransferan informasi medis melalui media transmisi. Mentransfer informasi medis melalui media transmisi dikenal sebagai *Telemedicine*[2]. Dalam layanan telemedicine, telediagnosis dan tele-konsultasi, citra medis memiliki peran penting untuk diagnosis, pemahaman tentang penyakit kritis, dan untuk menghindari kesalahan diagnosis [3][4].Oleh karena itu, dibutuhkan proses digital *watermarking*. Digital *watermarking* merupakan metode yang dapat menjamin sebuah informasi agar tidak tersebar secara *illegal* [5]. Perlindungan hak cipta dan otentikasi konten data medis sangat diperlukan untuk kerahasiaan ketika dipertukarkan melalui jaringan terbuka[6].

Domain spasial dan domain transformasi merupakan dua kelompok algoritma *watermarking* dalam konsep penyisipan informasi. Dalam metode domain spasial, informasi *watermark* secara langsung tersisip dalam nilai piksel host atau gambar sampul. Kelebihan dari domain spasial yaitu cepat, sederhana, menyediakan kapasitas tinggi untuk menyisipkan *watermark*. Kekurangan dari metode ini, yaitu kelemahan dalam menghadapi *noise* atau serangan *lossy compression* dan *watermark* yang disisipkan dapat dengan mudah dimodifikasi oleh pihak ketiga. Dalam metode domain transformasi, citra *watermark* diperoleh dari menyisipkan *watermark* ke dalam citra dengan versi yang telah diubah dari citra aslinya[7].

Pada Tugas akhir ini dilakukan Teknik *image watermarking* pada citra medis menggunakan metode FDCuT, APDCBT, dan SVD. Metode tersebut dipilih karena

pada *paper* [8] menyatakan bahwa metode DWT dapat diganti dengan metode FDCuT untuk meningkatkan *robustness* dari *watermark*. Metode APDCBT dipilih karena memiliki ketahanan yang baik terhadap serangan pemrosesan sinyal. Pada *paper* [9] menyatakan bahwa gambar yang dikompresi oleh DCT memiliki bit rate yang rendah dan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menggunakan transformasi APDCBT karena jika dibandingkan dengan DCT transformasi APDCBT ini memiliki kinerja yang baik pada frekuensi tinggi dan frekuensi rendah. Pemilihan metode SVD yaitu karena metode ini sangat stabil, di mana ketika informasi kecil ditambahkan ke dalam citra maka nilai singular tidak berubah secara signifikan. Selain itu juga Tugas Akhir ini bertujuan untuk mampu mengamankan dan melindungi citra medis dari beberapa serangan.

1.2 Penelitian Terkait

Thanki dst. [2] melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Fast Discrete Curvelet Transform* (FDCuT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT) yang diuji dengan berbagai gambar medis seperti X-Ray, *Ultrasound* (US), *Magnetic Resonant Imaging* (MRI), dan *Computerized Tomography* (CT). Hasil analisis menunjukkan bahwa *imperceptibility* pada gambar citra medis yang telah diberi *watermark* terlihat baik karena nilai PSNR diatas 45 dB dan ketahanan pada skema ini lebih baik daripada skema yang telah ada untuk citra medis dalam hal *Normalized Correlation* (NC). Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode yang diusulkan kuat terhadap serangan geometris, serangan pemrosesan sinyal, dan serangan kompresi JPEG. Batasan terkait metode ini bahwa selalu terdapat *noise* pada citra ter*watermark* dan *watermark* hasil ekstraksi. Wardana dkk. [7] melakukan pengujian dengan berbagai citra medis seperti MRI, US, CT scan, dan X-Ray dengan menggunakan metode FDCuT, DCT, dan SVD. Pada *paper* hasil analisis menunjukkan bahwa *imperceptibility* pada skema yang diusulkan mendapatkan hasil yang yang baik dengan PSNR diatas 54,45 dan SSIM diatas 0,99. Dan juga dinyatakan bahwa skema yang diusulkan tidak begitu tahan (*robust*) terhadap serangan dengan nilai yang didapat sebelum diberikan serangan, yaitu NC diatas 0,621 dan BER diatas 0,13. Thakkar dkk. [10] melakukan pengujian dengan berbagai citra medis seperti CT scan, X-Ray dan mammogram dengan menggunakan

metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan menyisipkan SVD. Pada *paper* ini sebelum melakukan penyematan *watermark* ke dalam gambar dilakukan penerapan koreksi kode kesalahan (ECC) pada catatan elektronik pasien (EPR) untuk meningkatkan ketahanan. Hasil analisis menunjukkan bahwa *imperceptibility* pada skema yang diusulkan lebih baik dengan nilai PSNR diatas 43 dB, *weighted peak signal to noise ratio* (WPSNR) diatas 52 dB, dan SSIM diatas 0,95 untuk semua jenis citra medis *watermark*. Selain itu ketahanan pada skema ini juga lebih baik dari skema yang ada pada kebanyakan jenis skema serangan pemrosesan gambar umum seperti pemotongan, pengubah ukuran gambar dan kompresi JPEG. Fazli dkk. [11] melakukan peningkatan ketahanan terhadap serangan geometris dengan metode yang diusulkan yaitu DWT, DCT dan SVD. Pengujian ini dilakukan dengan menyematkan *watermark* secara terpisah pada empat *sub band* gambar host lalu mendemonstrasikan serangan geometris seperti rotasi dan translasi yang menghasilkan margin disekitar gambar yang diinginkan, margin dapat mendeteksi empat sudut gambar yang ingin dilakukan proses pemulihan. Hasil pengujian menunjukkan skema yang diusulkan menghasilkan banyak ketahanan terutama pada serangan geometris. Selanjutnya Zhou dkk. [12] melakukan penelitian dengan menggunakan metode DWT, *All Phase Discrete Cosine Biorthogonal Transform* (APDCBT), dan SVD diuji dengan berbagai serangan seperti *gaussian noise*, *salt and paper noise*, *scaling*, dan *JPEG compression* menunjukkan nilai NC dari masing masing serangan adalah *gaussian noise* (0,9971), *salt and paper noise* (0,9793), *scaling* (0,9707), dan *JPEG compression* (0,8569) dimana, nilai semua NC mendekati 1 berarti skema yang diusulkan memiliki ketahanan yang baik terhadap serangan pemrosesan sinyal dan tidak tahan terhadap serangan *false positive problem*.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dapat dirumuskan pada penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut.

1. Dengan adanya kelemahan terhadap keamanan citra medis maka diperlukan perancangan metode *watermarking* yang kokoh dan tahan terhadap berbagai serangan.

2. Dibutuhkan skema *watermarking* berbasis FDCuT yang dapat melindungi kepemilikan dari citra medis.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan mensimulasikan metode *watermarking* dengan menggunakan FDCuT, APDCBT, dan SVD untuk menjaga keamanan citra medis.
2. Menganalisis kualitas citra medis dari hasil pengujian *watermarking* dengan metode FDCuT, APDCBT, dan SVD dibawah berbagai serangan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menggunakan skema *watermarking* dengan metode FDCuT, APDCBT, dan SVD dapat mengembalikan citra *watermark* terekstraksi.
2. Dengan menggunakan FDCuT berbasis *wrapping* didapatkan efisien waktu pada saat pemrosesan sistem.

1.6 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah.

1. Program dijalankan pada *software* MATLAB R2018b.
2. Citra medis *host* yang digunakan adalah citra *grayscale* berukuran 512×512 piksel dalam format jpeg, yang diperoleh dari *MedpixTM medical image database*.
3. Citra *watermark* yang digunakan adalah citra biner berukuran 32×32 piksel berupa logo .
4. Parameter performasi diuji dan dianalisis meliputi *peak signal to noise ratio* (PSNR) dan *normalized correlation* (NC).

1.7 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini, penulis mempelajari teori – teori mengenai pengolahan citra digital dan *watermarking* yang mengenai metode FDCuT, APDCBT, dan SVD.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan data data yang terkait dengan penelitian tugas akhir ini seperti citra *host* dan citra *watermark* sebagai data yang diuji, dimana data tersebut diperoleh dari *MedpixTM medical image database*.

3. Tahap Perancangan Sistem

Pada tahap ini, penulis merancang sistem dengan data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya, yaitu merancang sistem citra medis menggunakan MATLAB dengan algoritma FDCuT, APDCBT, dan SVD

4. Tahap Implementasi Sistem

Pada tahap ini, algoritma sistem yang telah dirancang kemudian di implementasikan dengan kondisi tanpa serangan untuk melihat sistem tersebut berhasil atau tidak dalam penyisipan *watermark* dan ekstraksi *watermark*.

5. Tahap Pengujian dan Analisis Hasil

Pada tahap ini, penulis melakukan pengujian dengan mensimulasikan sistem yang telah dibuat dengan diimplementasikan pada skema serangan yang telah dilakukan penyisipan. Kemudian melakukan performansi analisi PSNR dan NC.

6. Tahap Pengambilan Kesimpulan

Pada tahap ini, penulis melakukan pengambilan kesimpulan dari semua tahap yang telah dilakukan sebelumnya.

1.8 Sistematika Penulisan

Secara umum, sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisikan hasil dari studi literatur dan landasan teori yang diperlukan untuk penelitian Tugas Akhir, yaitu watermarking dengan FDCuT, APDCBT, dan SVD.

BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini berisikan proses perancangan dan simulasi sistem watermarking citra yang akan dilakukan pada Tugas Akhir ini. Contohnya, seperti desain system secara umum, embedding, dan ekstraksi.

BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN ANALISIS

Bab ini berisikan langkah pengujian dan analisis dari perancangan dan simulasi sistem yang sudah dilakukan sebelumnya berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian Tugas Akhir dan saran yang bisa penulis berikan dengan selesainya penelitian Tugas Akhir ini.