

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Berkembangnya teknologi komunikasi sangat berpengaruh terhadap segala aspek kehidupan manusia. Salah satu aspek yang terpengaruh adalah pengiriman informasi menggunakan media digital. Pada saat ini dunia kedokteran sudah mulai menggunakan media digital untuk mengirimkan data pasien atau lebih dikenal dengan *EPR* [1]. Namun pengiriman data pasien seperti citra medis melalui media digital menimbulkan berbagai kemungkinan ancaman yang mempengaruhi keaslian, integritas serta kerahasiaan data pasien [2]. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meminimalisir kemungkinan ancaman adalah menggunakan watermarking.

Watermarking merupakan suatu cara penyembunyian informasi kedalam suatu data digital lainnya. Data digital (*carrier*) dapat berupa file multimedia berupa audio, citra, video dan teks. Metode watermarking lainnya yang sering digunakan adalah *Spread Spectrum* (SS). Pada penelitian yang dilakukan Fan Zhang dkk menggunakan metode SS didapatkan hasil bahwa metode SS berpengaruh pada *robustness* dan imperseptibilitas watermark yang disisipkan [3]. Metode SS juga digunakan pada penelitian yang dibuat oleh Martin Kutter dan Stefan Winkler yang menghasilkan hasil dapat meminimalkan distorsi serta meningkatkan *robustness* dari watermark [4]. Santi P Maity dkk [5] melakukan penelitian mengenai watermarking menggunakan teknik *Spread Spectrum* menggunakan transformasi DWT yang bertujuan meningkatkan kapasitas. Metode QCM-SS 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. Naseem dkk [6] mengusulkan teknik *blind watermarking* menggunakan teknik *Spread Spectrum* berbasis *Residu Number System* (RNS) dan *chaos*. Metode yang diusulkan menggunakan teknik *Arnold transform* yang bertujuan untuk memperkuat teknik watermarking. Teknik yang diusulkan menghasilkan hasil yang *robust* namun menjaga citra tetap *fragile*.

Parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat ketahanan sistem adalah NC. Rata-rata nilai NC yang didapatkan setelah diuji menggunakan serangan kompresi adalah 0.8. Kelemahan dari jurnal ini adalah tidak dicantumkannya nilai PSNR sehingga pembaca tidak dapat mengetahui kualitas citra host sebelum dan setelah proses watermark. Sumit Kumar dkk [7] mengusulkan teknik *Fractional Differentiator* (FD) dan DCT. FD digunakan sebagai *high pass filter non linier*. Teknik yang diusulkan memiliki kelebihan menghasilkan nilai PE (*Pixel Error*) hingga 7 saat  $q=0.9$ . Rata-rata nilai PSNR yang dihasilkan adalah di atas 40 dB. Selain itu penggunaan teknik FD menghasilkan waktu komputasi yang lebih cepat. Ying Huang dkk [8] mengusulkan teknik *blind watermarking* menggunakan teknik SSAS dan DQAQT berdasarkan strategi penyisipan adaptif (AEP). Strategi AEP digunakan untuk mencapai nilai keseimbangan antara *imperceptibility* dan ketahanan sistem watermarking. Teknik ini yang dilakukan pada domain DCT yang menghasilkan nilai PSNR 41-42 dB saat proses tanpa serangan. Saat diserang sistem watermark tahan terhadap serangan kompresi JPEG hingga 50% karena nilai BER lebih kecil dari 2%. Namun pada jurnal ini tidak ditulis ukuran citra host serta citra watermark yang digunakan sehingga tidak ada acuan yang cocok untuk mengembangkan teknik.

Salah satu Teknik watermarking yang sering digunakan adalah *Compressive Sensing* (CS). Pada jurnal yang ditulis oleh Yushu Zhang dkk disebutkan bahwa metode *Compressive Sensing* merupakan salah satu metode enkripsi yang kuat [9]. Penelitian yang dilakukan Guang Hua dkk mendapatkan hasil bahwa kombinasi CS dan data hiding dapat digunakan untuk mengkompresi audio sekaligus menyembunyikan watermark [10]. Metode *Compressive Sensing* (CS) digunakan untuk mengkompresi data. Hal ini didasari bahwa CS memiliki kapasitas yang tinggi serta dapat menyembunyikan watermark. Selain itu CS juga memiliki *robustness* yang tinggi. Pada jurnal yang ditulis oleh Rohit Thanki dan Komal Borisagar memberikan hasil bahwa CS dengan kode PN memberikan *robustness* terhadap *spoof* atau modifikasi. Hasil dari percobaan pada jurnal menghasilkan nilai PSNR dan NCC yang lebih tinggi dari Teknik watermark lain yang diusulkan [11]. Hal ini sesuai dengan karakteristik citra medis membutuhkan *robustness* yang tinggi karena menyangkut dengan data pasien yang bersifat rahasia.

Metode yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah *Spread Spectrum* (SS) karena berdasarkan hasil pada penelitian sebelumnya SS memiliki *robustness* yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan jurnal lain yang ditulis oleh Seyyed Hossein Soleymani dan Amir Hossein Taherinia. Mereka menggunakan watermarking berbasis *Spread Spectrum* dengan pengkodean BCH *error correction* yang memberikan *robustness* dan keamanan yang baik pada citra watermark [12]. Kode PN terdistribusi Gaussian dipilih berdasarkan jurnal yang ditulis Gelar Budiman, Suci Aulia dan I Nyoman Apraz Ramatryana menggunakan watermark berupa citra biner yang diubah kedalam vektor 1 dimensi dan mendapatkan hasil bahwa sistem memiliki kapasitas tinggi, imperseptibilitas yang baik serta tahan terhadap serangan LPF mulai frekuensi *cut off* 6Khz keatas [13]. Metode ini dipilih agar proses kompresi dan proses penyisipan data pada citra medis menghasilkan sistem watermark yang tahan terhadap serangan serta tetap memiliki kualitas yang baik. Adapun urgensi yang pada penelitian ini adalah untuk menguji metode yang diusulkan serta untuk mengembangkan pengetahuan mengenai sistem watermark pada citra.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas pada penelitian Tugas Akhir ini :

1. Bagaimana merancang sistem watermark berbasis *Compressive Sensing* dengan metode *Spread Spectrum* dengan kode PN terdistribusi gaussian yang memiliki imperseptibilitas, kapasitas serta ketahanan yang tinggi?
2. Bagaimana performa skema watermark citra medis dengan menggunakan metode *Spread Spectrum* dengan kode PN terdistribusi Gaussian berbasis *Compressive Sensing* berdasarkan pengujian dengan serangan?
3. Bagaimana kualitas watermark citra medis yang dipresentasikan oleh parameter BER, PSNR dan Rasio Kompresi?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Merancang skema watermark citra medis menggunakan metode *Spread Spectrum* dengan kode PN terdistribusi *Gaussian* berbasis *Compressive sensing* yang memiliki imperseptibilitas, dan ketahanan yang baik.

2. Menganalisis performa skema watermark citra medis menggunakan serangan.
3. Menganalisis performa sistem watermark menggunakan parameter BER dan PSNR.

Adapun manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini, dalam bidang sosial citra medis dapat terjamin keamanannya.

#### 1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Teknik yang digunakan untuk kompresi citra medis adalah *Compressive Sensing*.
2. Metode penyisipan yang digunakan untuk watermarking adalah *Spread Spectrum*.
3. Kode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah kode PN terdistribusi *Gaussian*.
4. Host berupa citra medis *grayscale* berukuran  $512 \times 512$  piksel dalam bentuk format JPG.
5. Citra host terdiri dari 3 Citra MRI, 3 Citra CT-SCAN, 3 Citra USG dan 3 Citra X-Ray.
6. Watermark yang digunakan berupa citra *grayscale* berupa logo yang memiliki ukuran menyesuaikan dengan nilai parameter  $K$  dan  $M$ .
7. Serangan yang dilakukan pada pengujian ketahanan watermarking citra medis ini adalah *additive noise*.
8. Nilai parameter yang dianalisis adalah Mean Squared Error (MSE) yang mempresentasikan distorsi atau error yang terjadi. Bit Error Rate (BER) yang mempresentasikan nilai bit salah yang terdeteksi dalam. Peak Signal Noise Ratio (PSNR) mempresentasikan nilai kesamaan antara citra host dan citra terwatermark. Payload ( $C$ ) yang mempresentasikan banyaknya data yang dapat disisipkan.
9. Proses rekonstruksi menggunakan metode OMP dan rekonstruksi SVD.
10. Citra medis diambil dari MedPixTM *Medical Image Database*.

#### 1.5 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir ini, yaitu:

## 1. Study Literatur

Mencari dan memahami sumber yang berkaitan dengan *Compressive Sensing*, *Spread Spectrum* dan Kode PN terdistribusi *Gaussian*. Sumber yang digunakan pada metode ini didapat dari berbagai artikel dan jurnal berkaitan dengan topik Tugas Akhir ini.

## 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data citra medis yang digunakan untuk simulasi didapat dari *MedPixTM Medical Image Dataset*.

## 3. Simulasi

Simulasi dimulai dengan membuat *flowchart* dari input sampai mendapatkan hasil yang diinginkan.

## 4. Implementasi dan Pengujian

Simulasi dapat menghasilkan watermark yang memiliki ketahanan, imperseptibilitas, serta kapasitas yang tinggi.

## 5. Analisa Performa Simulasi

Analisa performa Simulasi untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

#### **BAB 1: PENDAHULUAN**

Pendahuluan berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2: DASAR TEORI**

Dasar teori berisi penjelasan tentang metode yang digunakan dalam tugas akhir ini.

#### **BAB 3: PERANCANGAN SISTEM**

Perancangan sistem berisi penjelasan mengenai sistem yang digunakan.

#### **BAB 4: HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dan pembahasan berisi tentang data yang diperoleh dari sistem dan pembahasan hasil yang didapatkan.

#### **BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan berisi hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian dan saran untuk pengembangannya.