

# 1 Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi digital yang cukup pesat maka pengolahan citra digitalpun mengalami perkembangan yang cukup pesat pula. Banyak perusahaan *software* yang menyediakan *tools* untuk pengolahan citra digital sehingga citra digital dapat dimanipulasi sesuai dengan keinginan baik oleh pemilik citra digital tersebut maupun oleh orang lain. Adanya teknologi *internet* juga memungkinkan pertukaran data termasuk citra digital dengan lebih cepat dan mudah. Seseorang yang memiliki citra digital dapat dengan mudah memasang citra digitalnya pada website pribadi, situs jejaring sosial atau langsung mengirimkan melalui *e-mail*.

Citra digital yang telah dipublikasikan tersebut tentunya akan mudah dilihat dan digandakan oleh orang lain. Akan terjadi masalah jika citra digital tersebut merupakan hasil karya yang perlu dilindungi, misalnya hasil seni fotografi, citra hasil penginderaan jauh, citra medis dan sebagainya. Bisa saja citra digital tersebut dimanipulasi dan diakui sebagai milik seseorang yang tentunya bukan pemilik asli dari citra digital tersebut. Lalu bagaimana pemilik asli tersebut membuktikan bahwa citra digital yang diakui orang lain tersebut merupakan miliknya? Dan bagaimanakah mengetahui bahwa citra digital tersebut telah dimanipulasi oleh orang lain?

Berdasarkan permasalahan di atas maka muncullah suatu cara agar sebuah citra digital dapat diketahui siapa pemiliknya (otoritas kepemilikan) dan agar dapat diketahui apakah citra digital tersebut telah dimanipulasi oleh orang lain atau tidak (keaslian). Untuk menjaga otoritas kepemilikan (*ownership*) citra digital maka diperlukan *watermark* yang *robust* (tahan) terhadap berbagai serangan, sedangkan untuk mengetahui keaslian (*tamper detection*) sebuah citra digital maka diperlukan *watermark* yang sensitif terhadap serangan yang diberikan (*fragile watermark*). Karena *robust* dan *fragile watermark* adalah dua hal yang saling bertentangan maka diperlukan *multiple watermark* yang keduanya disisipkan pada daerah citra *host* yang berbeda.

*Watermarking* adalah suatu teknik yang memungkinkan seorang individu untuk menambahkan catatan hak cipta yang tersembunyi atau pesan verifikasi lain ke dalam dokumen-dokumen atau sinyal-sinyal audio, video, atau citra. Ada juga yang mengatakan digital *Watermarking* adalah teknik menyisipkan suatu informasi ke dalam data multimedia. Informasi tersebut dapat berupa data citra, audio, ataupun video yang menggambarkan kepemilikan suatu pihak.

Dalam tugas akhir ini, citra digital yang digunakan adalah citra medis digital. Pemilihan citra medis ini dilatarbelakangi karena citra medis lebih membutuhkan deteksi keaslian (*tamper detection*) dan penjagaan otoritas pemiliknya (*ownership*) dibandingkan dengan citra digital yang lain. Jika sebuah citra medis telah mengalami perubahan dan perubahan tersebut tidak diketahui, maka ada kemungkinan akan terjadi kesalahan diagnosis terhadap suatu penyakit. Selain itu pemilik citra medis (identitas pasien) juga harus diketahui agar diagnosis penyakit ditujukan pada pasien yang tepat.

Penerapan *multiple watermarking* dilakukan dengan membagi citra *host* menjadi dua bagian, yaitu bagian ROI (*Region of Interest*) dan bagian RONI (*Region of Non-Interest*). ROI merupakan bagian tengah citra medis yang akan menjadi acuan diagnosis yang dilakukan oleh dokter, bagian ini harus dijaga keasliannya agar tidak terjadi kesalahan dalam diagnosis. Sedangkan RONI adalah bagian sisi citra medis yang nantinya akan dimanfaatkan untuk menyisipkan identitas pemilik citra medis tersebut. Pembagian citra tersebut dapat diilustrasikan pada Gambar 1.1.1.



**Gambar 1.1.1 Ilustrasi Pembagian ROI dan RONI**

Pada bagian ROI akan disisipkan *reference watermark* yang bersifat *fragile* (mudah rusak), sedangkan pada bagian RONI akan disisipkan *signature watermark* yang bersifat *robust* (kokoh).

*Multiple watermarking* yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *Spread spectrum* dan *Secure hash algorithm* (SHA) dengan menggunakan transformasi *Wavelet* dan *Hash Block Chaining* (HBC). HBC dengan SHA dipilih karena sifatnya yang mudah rusak jika dilakukan modifikasi pada citra asli (*watermark* yang bersifat *fragile*), sehingga apabila label yang disisipkan mengalami kerusakan, berarti telah terjadi modifikasi terhadap citra host[12]. Sedangkan *spread spectrum* dipilih karena sifatnya yang *robust* terhadap serangan dan dapat diandalkan untuk tetap mempertahankan label yang telah disisipkan. Jika kedua metode ini digabungkan, maka akan dapat digunakan untuk menjaga otoritas kepemilikan sekaligus menjaga keaslian citra digital.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini permasalahan yang akan di bahas diantaranya adalah:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan *multiple watermarking* menggunakan *Spread spectrum* dan *Secure hash algorithm* pada domain *Wavelet* dan *Hash block chaining*?
2. Apakah *multiple watermarking* menggunakan *Spread spectrum* dan *Secure hash algorithm* pada domain *Wavelet* dan *Hash block chaining* dapat digunakan untuk menjaga otoritas kepemilikan sekaligus menjaga keaslian citra digital?
3. Apakah kualitas citra digital yang ter*watermark* memiliki kualitas yang hampir sama dengan kualitas citra digital sebelum disisipkan *watermark*?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis dan mengimplementasikan *spread spectrum* dan *Secure Hash Algorithm* (SHA) untuk *multiple watermarking* pada domain *wavelet* dan *Hash Block Chaining* (HBC) pada citra medis.
2. Menganalisis performansi *multiple watermark* menggunakan PSNR (*Peak Signal To Noise Ratio*), BER (*Bit Error Rate*) dan MOS (*Mean Opinion Square*).

### 1.4 Batasan Masalah

Sedangkan Batasan masalah pada penelitian ini diantaranya adalah:

1. Metode *fragile watermark* yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah SHA pada domain *Hash Block Chaining* (HBC). Adapun *reference watermark* yang akan disisipkan adalah citra biner berukuran 64x64 dan bertipe bitmap (.bmp).
2. Metode *robust watermark* yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *spread spectrum* pada domain *wavelet*. *Signature watermark* yang akan disisipkan adalah citra biner berukuran 64x64 dan bertipe bitmap (.bmp).
3. Citra digital yang digunakan adalah citra medis, yaitu citra sinar X abu-abu (*gray sclae*) berukuran 512x512 dengan format bitmap (.bmp).
4. Serangan yang akan diberikan terhadap citra ber*watermark* adalah *sharpenning*, *gaussian noise*, dan kompresi JPEG.
5. Parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas citra ber*watermark* adalah PSNR(*Peak Signal To Noise Ratio*), BER (*Bit Error Rate*) dan MOS (*Mean Opinion Square*).

### 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang digunakan dalam memecahkan masalah di atas adalah dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

1. Studi literatur  
Mencari referensi khususnya referensi yang berhubungan dengan topik tugas akhir yang diambil yaitu *multiple watermarking*, *Secure Hash Algorithm* (SHA), *Spread spectrum*, *Hash Block Chaining* (HBC), dan transformasi *Wavelet*.
2. Pengumpulan data  
Data yang dikumpulkan pada tugas akhir ini adalah citra biner yang akan disisipkan sebagai *watermark* dan citra medis yang akan disisipi *watermark* (citra *host*).
3. Analisis dan perancangan sistem  
Melakukan analisis dan perancangan terhadap sistem yang dibangun, menganalisis metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan, termasuk menentukan bahasa pemrograman yang digunakan, arsitektur, fungsionalitas, dan antarmuka sistem. Input dari sistem ini adalah citra digital yang akan disisipkan sebagai *watermark* dan citra digital yang akan disisipi *watermark* (citra *host*). Sedangkan output dari sistem adalah citra digital yang sudah disisipkan *multiple watermark*.

4. Implementasi dan pembangunan sistem  
Berupa perancangan dan implementasi sistem berdasarkan studi pustaka yang ada. Dalam tugas akhir ini akan diimplementasikan sistem *multiple watermarking* berbasis *Hash block chaining* dan *Spread spectrum*.
5. Pengujian dan analisis sistem  
Pengujian dan analisis dilakukan dengan cara:
  - a. Melakukan pengujian ketahanan *watermarking* dengan melakukan beberapa serangan, misalnya *sharpening*, *gaussian noise*, dan kompresi JPEG.
  - b. Menghitung PSNR(*Peak Signal To Noise Ratio*), BER (*Bit Error Rate*) dan MOS (*Mean Opinion Square*) dimana ketiga nilai ini dapat menunjukkan performansi *multiple watermarking* yang dibangun. Sedangkan analisis dilakukan dengan menggunakan parameter-parameter yang ada, dan menghitung kualitas citra ber*watermark*.
6. Pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan Tugas Akhir.  
Dari hasil pengujian dan analisis akan diambil kesimpulan apakah *multiple watermarking* menggunakan *Spread spectrum* dan *Secure hash algorithm* pada domain *Wavelet* dan *Hash block chaining* dapat digunakan untuk menjaga otoritas kepemilikan sekaligus menjaga keaslian citra digital. Pada bagian ini juga akan dituliskan laporan hasil penelitian yang dilakukan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembahasan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Berisi penjelasan singkat mengenai konsep-konsep yang mendukung dikembangkannya sistem ini. Konsep-yang digunakan untuk mendukung sistem ini adalah pengolahan citra digital, *watermarking*, *spread spectrum*, *secure hash algorithm*, *hash block chaining* dan transformasi *wavelet*.

### BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI

Berisi rincian mengenai desain penyisipan dan pengekstrasian *watermark* serta implementasi sistem yang dibuat.

### BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Berisi rincian pengujian sistem yang dikembangkan, disertai analisis terhadap hasil pengujian yang dilakukan.