

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Perkembangan sistem jaringan multimedia yang sangat pesat memberikan kemudahan dalam penyebaran citra *digital* melalui internet. Hal ini menimbulkan dampak positif dan negatif. Sisi positifnya adalah pemilik citra dapat dapat menyebarkan *file* citra *digital* ke berbagai alamat di dunia. Sedangkan sisi negatifnya adalah citra yang disebarakan tersebut, misalkan adalah foto komersil, atau hasil karya lukisan *digital*, akan sangat mudah diakui kepemilikannya oleh pihak lain dikarenakan tidak adanya hak cipta.[1]

Watermark merupakan solusi dalam perlindungan hak cipta dari foto *digital* yang dihasilkan. Dengan diterapkannya *Digital Image Watermarking* ini maka hak cipta foto *digital* yang dihasilkan akan terlindungi dengan cara menyisipkan informasi tambahan seperti informasi pemilik dan keaslian ke dalam foto *digital* tersebut. *Watermarking* adalah salah satu teknik penyembunyian data yang fungsinya untuk melindungi data yang disisipi dengan informasi lain dengan tujuan untuk melindungi hak milik, copyright, dan sebagainya.[1]

Dalam *watermarking* ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan yaitu *imperceptibility*, *robustness*, dan *recovery*. Jika ketiga kriteria yang ditetapkan tersebut sudah terpenuhi barulah sebuah metode *watermarking* dapat dikatakan baik. Setiap metode *watermarking* memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Biasanya teknik *watermarking* yang kuat (susah dipecahkan oleh berbagai serangan) memiliki kualitas gambar ber-*watermark* yang kurang memuaskan, demikian juga sebaliknya, teknik *watermarking* yang menghasilkan kualitas gambar yang memuaskan biasanya kurang kuat menghadapi serangan[2].

Salah satu dari banyak metoda *watermarking* yang sudah dikembangkan saat ini adalah *Blind CDMA Image Watermarking Scheme on Wavelet Domain*. Metode ini menggunakan skema *blind spread spectrum watermarking* dimana informasi yang akan di-*watermark* dimasukkan secara redundan ke dalam citra. Data yang dimasukkan pada frekuensi rendah-rendah(LL) dan frekuensi tinggi-tinggi(HH) akan menghasilkan ketahanan (*robustness*) yang lebih tinggi dan frekuensi rendah-tinggi(LH) dan frekuensi tinggi-rendah(HL) akan menghasilkan keamanan (*security*) yang lebih tinggi. Sedangkan kelebihan dalam menggunakan skema *Code Division Multiple Access* (CDMA) adalah kapasitas untuk data yang disembunyikan akan lebih besar karena memperbolehkan pemasukan informasi *watermark* secara serempak. Dengan skema ini tidak hanya memperlihatkan *robustness* tetapi dapat juga mendeteksi tingkat penyerangan dari luar terhadap citra yang telah di-*watermark*.[3]

Pada tugas akhir ini penyisipan citra watermark akan disisipkan pada subband LH dan HL dari citra host yang telah ditransformasi dalam domain *Discrete Wavelet Transform* (DWT) secara bersamaan agar dapat meningkatkan ketahanan (*robustness*) dan tetap menjaga *imperceptibility* dari citra hasil *watermarking*. Berdasarkan hasil observasi, penyisipan akan dilakukan pada kanal hijau (*green*) dari citra dengan *colormap* RGB (*red,green,blue*), karena memperlihatkan hasil yang baik dari segi *imperceptibility* dan *robustness*.

1.2 Perumusan masalah

Masalah-masalah yang dirumuskan berkaitan dengan penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan *blind watermarking* pada citra dengan menggunakan skema CDMA pada domain wavelet.
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *blind CDMA watermarking scheme in wavelet domain* pada citra warna.
3. Bagaimana tingkat *robustness* dan *resiliency* pada skema *blind CDMA* terhadap citra ter-watermark.
4. Bagaimana menguji kapasitas penyimpanan pesan pada citra dengan penyisipan berbagai ukuran citra watermark menggunakan skema CDMA.

Adapun batasan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Citra *host* merupakan citra warna dengan ukuran 512x512 pixel.
2. Citra *watermark* yang akan disisipkan adalah binary *image* dengan berbagai ukuran.
3. Citra *watermark* akan disisipkan pada sub band LH dan HL.
4. Klasifikasi *attack* pada *robustness test* adalah *lossy image compression* dan *Additive White Gaussian Noise* (AWGN).

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

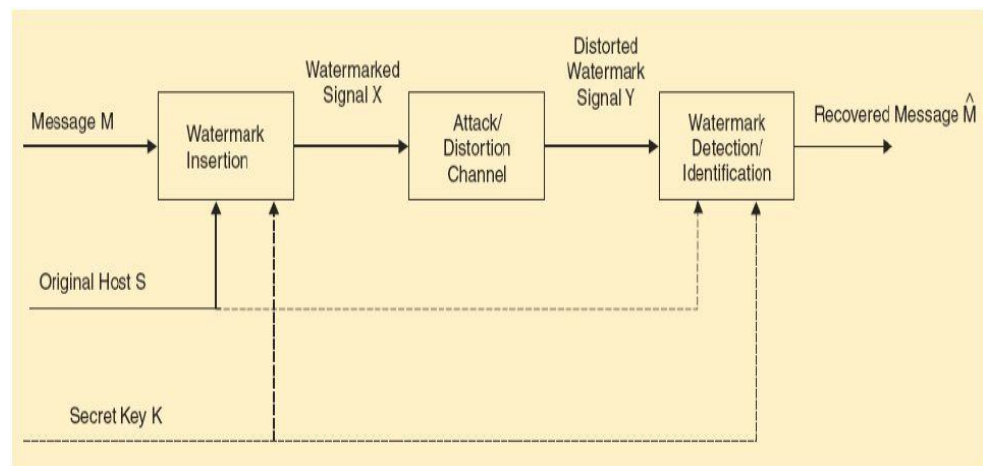
1. Menganalisa performansi skema *blind CDMA* pada *wavelet domain* pada citra warna.
2. Menganalisa seberapa jauh kualitas citra dengan penyisipan citra *watermark* dengan berbagai macam ukuran sehingga mengetahui kapasitas maksimum citra yang dapat disisipkan dan nilai gain factor yang tepat dengan skema *blind CDMA* pada *wavelet domain*.
3. Menganalisa *robustness* dari citra Terwatermark dengan skema *blind CDMA* pada *wavelet domain* setelah dilakukan *attack* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil citra ekstraksi.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

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

1. Identifikasi masalah
Proses pertama kali yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah melakukan identifikasi permasalahan-permasalahan yang didapati dalam metode *Blind CDMA Image Watermarking Scheme in Wavelet Domain*.
2. Studi literature
 - a. Pencarian referensi dan sumber-sumber yang berhubungan dengan *blind watermarking*, *spread spectrum*, *CDMA scheme*, dan *Discrete Wavelet Transform*(DWT).

- b. Mempelajari dan memahami pembuatan aplikasi menggunakan Matlab R2009a.
- c. Pengumpulan data yaitu citra *host* dan citra *watermark*:
 1. Citra Host:
<http://sipi.usc.edu/database/database.cgi?volume=misc>
 2. Citra *Watermark*:
<http://web.vu.union.edu/~shoemakc/watermarking/watermarking.html>
3. Analisis dan desain
 Pada proses ini salah satu tahapannya adalah analisis kebutuhan terhadap aplikasi *watermarking* dengan metode *Blind CDMA Image Watermarking Scheme in Wavelet Domain*. Metodologi-metodologi yang dipakai dalam desain metode *watermarking* ini ditampilkan dalam bentuk blok diagram adalah:



Gambar 1.1 Flowchart Umum *Watermarking*

- a. *Selection hiding regions*
 Dalam DWT sebuah citra didekomposisi menjadi 4 rentang frekuensi LL, LH, HL, dan HH. Frekuensi LL dan HH digunakan pada citra untuk dimasukkan data sehingga informasi *watermark* tersebar luas pada spektrum frekuensi. Sedangkan pada LH dan HL data yang dimasukkan bisa lebih banyak dibanding pada LL dan HH.[3]
- b. *Watermark embedding*.
- c. *CDMA scheme*
 Untuk meningkatkan kapasitas dalam penyimpanan data, kita masukkan *watermark* messages pada koefisien wavelet dengan menggunakan citra *watermark* yang direlasikan dengan matriks PN (Pseudo Random Noise) yang dibangkitkan dengan sebuah kunci. Proses ini memperbolehkan sama/beda user untuk mengekstrak informasi dari sebuah citra Terwatermark berdasarkan matriks PN yang tersedia.[3]
- d. *Watermark extracting*.

4. Implementasi sistem
Tahap ini meliputi pembangunan perangkat lunak yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini akan diimplementasikan perancangan yang telah dilakukan menjadi perangkat lunak dengan menggunakan software pemrograman Matlab R2009a.
5. Pengujian dan analisis hasil
Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap aplikasi dibangun dan melakukan analisis terhadap *output* dari aplikasi. Dengan menggunakan pengujian secara objektif melalui nilai *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Bit Error Rate* (BER), dan *Mean Squared Error* (MSE) dari citra terwatermark dan citra hasil ekstraksi.
6. Penyusunan laporan
Pada tahap ini akan dilakukan penyusunan laporan hasil penelitian yang telah dilakukan dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian dengan format laporan sesuai template Buku TA IF yang telah ada.