

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital yang sangat pesat dewasa ini diiringi dengan semakin banyaknya penggunaan data digital (seperti citra, audio, video atau teks). Data digital banyak digunakan karena mudah diduplikasikan, mudah disimpan, dan mudah disebar. Bagi pemilik asli data digital, data digital memiliki sisi positif dan sisi negatif. Sisi positifnya adalah pemilik data digital tersebut dapat dengan mudah dan cepat menyebarkannya melalui internet. Sedangkan sisi negatifnya adalah jika tidak ada hak cipta yang melindungi data digital tersebut maka pihak lain dapat dengan mudah mengakui kepemilikannya. Untuk mengatasi hal tersebut saat ini sudah tersedia berbagai jenis metode untuk berbagai jenis data digital. Salah satu metode yang dikembangkan adalah digital watermarking.

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]. Teknik watermarking akan menyisipkan informasi digital yang disebut *watermark* ke dalam suatu data digital yang disebut *carrier*. *Watermark* yang disisipkan dapat berupa citra, audio, video maupun teks tergantung dari kemampuan media yang ditumpangnya [8].

Watermarking digital pada umumnya dibagi menjadi dua yaitu algoritma yang menyembunyikan data ke dalam domain spasial, menyisipkan *watermark* dengan memodifikasi nilai *pixel* secara langsung, dan algoritma yang menggunakan domain transformasi, mengubah koefisien hasil transformasi. Domain transformasi menghasilkan hasil watermarking dengan *robustness* yang lebih baik dari algoritma domain spasial [5]. DWT merupakan bagian dari domain transformasi yang umum digunakan untuk watermarking karena mendekati terhadap sistem penglihatan manusia [3].

DWT merupakan salah satu yang biasa digunakan dalam watermarking karena kekuatannya melawan malicious attack [5]. Dalam prosesnya sebelum watermark disisipkan, harus dilakukan transformasi citra menjadi domain transformasi terlebih dahulu. Sehingga serangan yang mungkin dilakukan terhadap citra tidak akan langsung berpengaruh atau tidak berefek besar pada watermark yang disisipkan. Sedangkan konsep deteksi feature yang dipakai adalah JND, yang merupakan teknik berdasarkan model HVS (*Human Visual System*) atas informasi *luminance*, *corner*, *texture*, *edge* suatu image yang berfungsi agar *watermark* lebih tidak terlihat oleh mata manusia (*imperceptibility*) [4].

Pada Tugas Akhir ini, akan dilakukan implementasi dan analisis watermarking dengan penggabungan transformasi wavelet dalam hal ini DWT dan deteksi feature dalam hal ini JND pada citra digital. Dalam implementasinya diharapkan citra hasil watermarking memiliki ketahanan yang baik (*robustness*).

1.2 Perumusan Masalah

Pada Tugas Akhir ini implementasi watermarking berbasis transformasi wavelet menggunakan deteksi feature sebagai kerangka penelitiannya, sehingga dapat dirumuskan beberapa masalah antara lain :

1. Bagaimana mengimplementasikan DWT dan JND dalam watermarking citra digital.
2. Bagaimana kualitas *citra carrier* setelah diwatermarking dengan citra biner (hitam putih).
3. Bagaimana *robustness* citra *watermark* yang disisipkan terhadap proses kompresi JPG, gangguan noise, rescaling dan rotasi.

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan pembahasan tugas akhir ini dihubungkan dengan masalah yang diuraikan pada rumusan masalah di atas adalah :

1. Proses watermarking menggunakan penggabungan metode watermarking citra digital yakni DWT dan JND.
2. Subband yang dipilih yaitu subband high frequency (LH, HL, atau HH).
3. Teknik Wavelet yang digunakan adalah *Haar* Wavelet.
4. Citra *carrier* yang digunakan adalah citra berwarna dalam format bitmap dengan ukuran 256x256 *pixel*.
5. Citra *watermark* yang digunakan adalah citra biner (hitam putih) dengan format bitmap dengan ukuran 32x32 *pixel*.
6. Sebagai ukuran kriteria untuk performansi adalah penilaian secara obyektif. Kriteria Obyektif yang digunakan adalah MSE, PSNR, BER dan PSNR citra *watermark*.
7. Teknik watermarking akan diimplementasikan menggunakan Matlab 7.8.0.347 (R2009a).

1.4 Tujuan

Tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan watermarking citra digital dengan DWT dan JND.
2. Menganalisis kualitas citra watermarking berdasarkan MSE dan PSNR.
3. Mengalisis pengaruh subband frekuensi hasil DWT terhadap imperceptibility dan robustness citra watermarking
4. Menguji *robustness* citra *watermark* terhadap hilangnya informasi akibat proses kompresi JPG, gangguan noise, rescaling, dan rotasi.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Tahapan ini bertujuan untuk mengumpulkan bahan-bahan, data dan mendapatkan informasi watermarking citra digital, DWT, JND, serta mengenai Matlab yang digunakan sebagai tools untuk membangun aplikasi watermarking.
2. Analisis dan Desain
Analisis kebutuhan dan desain dari proses citra watermarking ini meliputi penggunaan DWT dan JND dalam penyisipan data.
3. Implementasi Sistem.

Pada tahap ini dilakukan implementasi terhadap perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya menjadi perangkat lunak dengan menggunakan software pemrograman Matlab 7.8.0.347 (R2009a).

4. Pengujian dan Analisis Hasil

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dibangun dan sekaligus melakukan analisis terhadap hasil pengujian. Analisis terhadap hasil pengujian dilakukan secara obyektif. Analisis secara obyektif pada citra watermarking dilakukan dengan mengukur MSE dan PSNR sedangkan pada citra *watermark* dilakukan dengan mengukur BER dan PSNR. Dalam tahap ini citra watermarking akan dianalisis ketahanannya terhadap kompresi JPG, gangguan noise, rescaling, dan rotasi.

5. Penyusunan Laporan

Pada Tahap ini akan dilakukan penyusunan laporan hasil penelitian yang telah dilakukan dan membuat kesimpulan dari analisis hasil tersebut.