

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi ini, penyebaran citra digital via internet sudah tidak dapat diredam lagi. Citra digital itu sendiri dapat diartikan sebagai teks, gambar, suara, atau *video*. Manusia dapat berkarya melalui *platform* apa saja, bisa melalui televisi, radio, lukisan, fotografi, dan yang lainnya lalu karya tersebut dapat disimpan dalam media internet. Internet sebagai pertukaran informasi dan data, membuat karya atau citra milik seseorang dapat diunduh atau digandakan secara mudah tanpa sepengetahuan dan izin pemilik. Oleh karena itu, keamanan sangat penting untuk ditanamkan kedalam karya yang telah dibuat, salah satunya adalah dengan menambahkan *watermark*.

*Watermarking digital* adalah teknik yang memungkinkan seorang individu untuk menambahkan pemberitahuan hak cipta tersembunyi atau pesan verifikasi lain untuk *audio digital*, video, atau sinyal gambar dan dokumen [1]. *Watermarking* dapat dilakukan pada domain spasial atau domain frekuensi. Contoh dari teknik-teknik *watermarking* adalah *Least Significant Bit (LSB)*, *Singular Value Decomposition (SVD)*, *Discrete Fourier Transform (DFT)*, *Discrete Cosine Transform (DCT)*, *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan metode lainnya.

*Discrete Wavelet Transform (DWT)* [2] digunakan di berbagai aplikasi pemrosesan sinyal, termasuk *image watermarking*. Gagasan utama di balik DWT adalah hasil analisis multiresolusi yang melibatkan penguraian gambar di saluran frekuensi *bandwidth* konstan pada skala logaritmik. Proses transformasi menggunakan DWT dapat terbilang cukup sederhana, citra yang ditransformasi didekomposisi menjadi 4 sub-*image* baru untuk menggantikannya. *Discrete Cosine Transform (DCT)* adalah teknik kompresi citra digital ke dalam format JPEG [3]. Pada kompresi JPEG, DCT menerima masukan berupa matriks citra berukuran  $8 \times 8$ , yang kemudian mengubahnya menjadi matriks frekuensi dengan ukuran sama. Metode ini juga digunakan secara umum untuk penyisipan *watermark* ke dalam

frekuensi tertentu pada *cover image*. *Least Significant Bit* (LSB) adalah metode yang bekerja untuk sebuah 8-bit image dengan mengganti nilai bit ke-8 untuk menyisipkan data [4]. Sesuai dengan namanya, LSB adalah bagian yang memiliki nilai yang paling kecil/tidak berarti yang memiliki letak di barisan bit paling kanan (bit ke-8).

Pada penelitian sebelumnya, penelitian [5] menunjukkan bahwa hasil pengujian *image watermarking* menggunakan metode DCT yang dioptimasi dengan *generics algorithm* memiliki hasil *embedding* cukup baik dengan nilai PSNR sekitar 30-31 dB serta hasil ekstraksi yang cukup baik jika dilihat dari nilai BER-nya. Penelitian [6] menunjukkan hasil pengujian *image watermarking* menggunakan metode DWT-DCT yang dioptimasi dengan *general algorithm* memiliki hasil *embedding* cukup baik dibandingkan dengan penelitian [5], rata-rata nilai PSNR-nya di atas 35 dB serta hasil ekstraksi yang cukup baik juga jika dilihat dari nilai BER. Penelitian [7] menjelaskan bahwa teknik *watermarking* sebelumnya hampir semuanya dalam domain spasial, tetapi pada teknik domain spasial tidak cukup tahan terhadap kompresi gambar dan pemrosesan gambar lainnya. Penelitian [8] menjelaskan bahwa *watermarking* dalam domain frekuensi lebih kuat daripada *watermarking* dalam domain spasial karena informasi yang disisip dapat menyebar ke seluruh gambar. Untuk transformasi frekuensi ada beberapa pilihan yang berbeda, contohnya *Discrete Wavelet Transform* (DWT), *Discrete Cosine Transform* (DCT) atau kombinasi DCT dan DWT. Pada penelitian [9] yang menggunakan metode *Least Significant Bit* (LSB) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT) menjelaskan bahwa pada citra ter-*watermark* dengan penggunaan DCT dan teknik penyisipan LSB dihasilkan nilai BER dan PSNR yang lebih baik jika dibandingkan dengan atau tanpa dilakukannya transformasi lain.

Pada penelitian ini akan diimplementasikan beberapa metode yang telah diteliti sebelumnya dengan tujuan meminimalisir kekurangan dan memaksimalkan kelebihan dari masing-masing metode. Metode *watermarking* yang digunakan pada penelitian kali ini adalah metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT), *Discrete Cosine Transform* (DCT) dan *Least Significant Bit* (LSB).

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sistem dengan menggunakan metode DWT, DCT dan LSB pada citra yang akan diproses.
2. Menganalisis hasil kualitas citra setelah disisipi citra *watermark* dengan melihat nilai BER, SSIM, PSNR dan MOS.
3. Menganalisis hasil kualitas dan ketahanan citra ter-*watermark* setelah diberi serangan.
4. Menganalisis kualitas citra dengan penilaian objektif dari hasil pengujian dan subjektif dari hasil pengujian MOS.

## 1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang harus diselesaikan agar tugas akhir terselesaikan dengan baik dan sesuai dengan tujuan adalah:

1. Bagaimana hasil pengujian pada saat penyisipan dan ekstraksi dengan menggunakan metode DWT, DCT dan LSB?
2. Bagaimana kualitas citra *host* setelah diberikan *watermark*, jika dilihat dari nilai PSNR dan SSIM-nya?
3. Bagaimana kualitas citra *watermark* setelah diberikan diekstraksi, jika dilihat dari nilai BER-nya?
4. Bagaimana tingkat ketahanan citra ter-*watermark* setelah diberi berbagai jenis serangan jika dilihat dari nilai PSNR, SSIM dan BER-nya?
5. Bagaimana hasil pengujian MOS terhadap citra ter-*watermark*?

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Citra *host* yang digunakan formatnya \*.bmp, di-*resize* lalu diubah dalam bentuk *grayscale*.
2. Citra *Watermark* yang disisipkan berupa gambar atau logo yang formatnya \*.bmp kemudian di-*resize* dan diubah dalam bentuk citra biner.

3. Metode yang digunakan adalah *Discrete Wavelet Transform*, *Discrete Cosine Transform* dan *Least Significant Bit*.
4. Tipe DWT yang digunakan adalah tipe 'haar'.
5. Parameter untuk menguji kualitas citra adalah dengan melihat nilai PSNR, BER, SSIM dan MOS.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini meliputi 5 hal

### 1. Studi Literatur

Dilaksanakan dalam bentuk:

- a. Membaca konsep *watermarking* dari berbagai macam sumber.
- b. Mempelajari metode yang digunakan melalui paper dan referensi dari tugas akhir yang telah diselesaikan pada tahun-tahun sebelumnya.
- c. Mempelajari *software* Matlab.

### 2. Konsultasi dan Bimbingan

Melakukan diskusi dan konsultasi dengan dosen pembimbing serta teman mengenai tugas akhir yang dibuat.

### 3. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan proses perancangan sistem untuk menyisipkan dan mengekstraksi citra *watermark* menggunakan metode DWT, DCT dan LSB.

### 4. Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian serta menganalisis hasil dari sistem yang dijalankan dengan melihat nilai PSNR, BER, SSIM dan MOS-nya.

### 5. Kesimpulan dan Pembuatan Laporan

Setelah menyelesaikan beberapa rangkaian di atas kemudian dapat membuat kesimpulannya dan mendokumentasikan kegiatan penelitian untuk pembuatan laporan.