

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi internet sangat pesat. Dengan adanya internet, semua orang bisa berkomunikasi, berbagi informasi tanpa adanya batasan jarak dan waktu. Ini merupakan beberapa manfaat positif dari perkembangan internet. Selain sisi positif, ada juga hal yang harus diperhatikan ketika akan melakukan komunikasi, berbagi informasi atau apapun melalui internet, yaitu jika akan mendistribusikan data citra misalnya citra komersil melalui jaringan internet, maka akan dengan mudah suatu pihak yang tidak mempunyai hak akan citra tersebut, mengakui kepemilikannya. Maka untuk mengatasinya, diperlukan metode khusus untuk melindungi hak kepemilikan pada citra tersebut. Data citra tersebut harus diberi tanda digital supaya tidak ada orang lain yang akan mengakui hak cipta data citra tersebut.

Solusi untuk masalah diatas adalah dengan *watermarking*. *Watermarking* adalah penyisipan sinyal secara permanen ke dalam data *digital* (suara, citra, video dan teks) yang nantinya bisa di deteksi keberadaannya dan juga bisa diekstraksi[1]. Data yang disisipkan ataupun data penampungannya merupakan data berbentuk *audio*, *video*, *image* atau *text*. Dengan *watermarking*, data yang disisipkan bisa dijadikan sebagai tanda hak kepemilikan.

Skema *watermarking* dibagi menjadi dua bagian, yaitu *watermarking* pada domain spasial dan pada domain frekuensi. Contoh metode dari skema *watermarking* pada domain spasial yaitu dengan menggunakan LSB (*Least Significant Bit*)[3]. Contoh pada domain frekuensi diantaranya adalah *Discrete Cosine Transform* (DCT), *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Fourier Transform* (DFT)[3]. Secara *perceptual transparency* skema *watermarking* pada domain spasial lebih baik dari skema *watermarking* pada domain frekuensi. Tapi kelemahannya yaitu tidak tahan terhadap serangan pengolahan citra[3]. Skema *watermarking* yang mementingkan *perceptual transparency* bertujuan sebagai *integrity control*. Sebaliknya, skema *watermarking* pada domain frekuensi, secara *perceptual transparency* kurang baik, yang berarti bahwa citra orisinal dengan citra yang telah tersisipi *watermark* akan mengalami perubahan, tetapi keuntungannya *watermark* yang disisipi cukup tahan terhadap beberapa serangan pengolahan citra.

Pada Tugas Akhir ini, skema yang digunakan dalam pensisipan *watermark*-nya yaitu melakukan pensisipan pada domain frekuensi. Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Gusti Ayu Meta Dwijayanti, *watermark* juga disisipkan pada domain frekuensi yaitu pada domain DCT dengan menggabungkan dengan metode *Just Noticeable Distortion* (JND). Akan tetapi menurut beberapa pakar, metode DCT ini mempunyai kekurangan, yaitu adanya skema pembagian citra menjadi *block-block non overlapped* yang akan menghasilkan *block artifact* [5,9]. Maka dari itu, digunakan modifikasi dari DCT, yaitu *Modified Discrete Cosine Transform* (MDCT). Pada MDCT, blok-blok dibagi secara *overlapping*. *Overlapping* yang dilakukan yaitu sebesar 50%. Yang artinya bahwa sebagian nilai koefisien yang ada di suatu blok, menjadi masukan juga pada blok berikutnya. Inilah yang menyebabkan citra hasil rekonstruksi

menjadi lebih baik[5]. Oleh karena itu pada Tugas Akhir ini melakukan penggabungan MDCT dengan JND.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah yang diangkat dalam penelitian tugas akhir ini diantaranya adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan skema MDCT dan JND pada permasalahan *image watermarking*,
2. Bagaimana kualitas citra penampung (*host image*) setelah dilakukan penyisipan berupa citra *watermark*,
3. Sejauh mana ketahanan (*robustness*) citra *watermark* terhadap serangan pengolahan citra seperti kompresi JPEG, *gaussian noise*, *smoothing* dan *sharpening*.

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan skema MDCT dan JND pada teknik *watermarking*,
2. Mengukur kualitas citra penampung (*host image*) setelah dilakukan penyisipan berupa citra *watermark*,
3. Melakukan analisa ketahanan *watermarking* terhadap serangan pengolahan citra seperti proses kompresi JPEG, *gaussian noise*, *smoothing* dan *sharpening*.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisa skema *watermarking* berbasis MDCT dan JND,
2. Citra penampung (*host image*) menggunakan file citra berwarna RGB berukuran 256x256 *pixel*, dengan format file bitmap,
3. Citra *watermark* menggunakan file citra biner berukuran 64x64 *pixel*, dengan format file bitmap,
4. Ketahanan (*robustness*) citra *watermark* yang telah disisipkan akan dikenakan serangan pengolahan citra seperti kompresi JPEG, *gaussian noise*, *smoothing* dan *sharpening*,
5. Pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran secara objektif dan subjektif. Secara objektif menggunakan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*), MSE (*Mean Square Error*) dan BER (*Bit Error Rate*). Sedangkan pengukuran secara subjektif yaitu menggunakan *Mean Opinion Score (MOS)* kepada 30 responden.

## 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pemecahan masalah di atas adalah

:

### 1. Studi literatur dan pengumpulan data

Pada tahap ini dilakukan pencarian sumber-sumber referensi yang berhubungan dengan MDCT serta JND, dan juga data citra yang digunakan pada sistem,

### 2. Analisis dan perancangan sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem dari studi literatur yang telah dilakukan, serta dilakukan analisis terhadap rancangan yang dikembangkan. Proses yang terlibat pada sistem yang dibangun yaitu proses penyisipan citra *watermark* (*Embedding Watermark Image*) dan proses ekstraksi citra *watermark* (*Extraction Watermark Image*).

### 3. Implementasi sistem

Pada tahap ini dilakukan implementasi pembangunan aplikasi berdasarkan analisis dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Pembangunan aplikasi ini menggunakan Matlab R2008a,

### 4. Pengujian dan analisa hasil

Pengujian dilakukan terhadap citra yang telah tersisipi citra *watermark* dengan melakukan serangan terhadap citra tersebut, diantaranya adalah melakukan proses kompresi JPEG, *gaussian noise*, *smoothing* dan *sharpening*. Kemudian dilakukan analisis ketahanan *watermark* terhadap serangan-serangan tersebut. Setelah itu dilakukan pengukuran secara objektif dan subjektif. Pengukuran objektif menggunakan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*), MSE (*Mean Square Error*) dan BER (*Bit Error Rate*), dan pengukuran subjektif menggunakan *Mean Opinion Score* (*MOS*),

### 5. Penyusunan laporan

Penyusunan laporan terhadap penelitian yang telah dilakukan, dan membuat kesimpulan dari penelitian tersebut.

## 1.6 Sistematika Penulisan

- BAB I   Pendahuluan  
Berisi tentang latar belakang, hipotesis, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.
- BAB II   Landasan Teori  
Berisi tentang pemaparan singkat mengenai teori penunjang sistem, teori-teori algoritma pendukung, diantaranya adalah konsep tentang *watermarking*, konsep MDCT dan JND.
- BAB III  Perancangan dan Implementasi Sistem  
Berisi mengenai desain sistem yang dibangun yang meliputi, desain perhitungan JND, desain *overlapping block* pada MDCT, desain pembuatan kunci, desain penyisipan dan pengekstrasian *watermark*.
- BAB IV  Pengujian dan Analisis  
Berisi mengenai pengujian yang dilakukan terhadap sistem yang telah dibangun disertai dengan analisis hasil pengujian.
- BAB V   Kesimpulan dan Saran  
Berisi mengenai kesimpulan yang diambil berkaitan dengan sistem yang diujikan, serta saran-saran untuk pengembangan sistem.