

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Saat ini angka pengguna internet dunia telah mencapai 51% dari total populasi keseluruhan. Artinya, ada sekitar 3,9 miliar orang yang telah terkoneksi internet. Angka ini untuk pertama kalinya melebihi setengah populasi dunia. Data tersebut diungkapkan oleh *International Telecommunication Union* (ITU) yang merupakan badan telekomunikasi internasional di bawah payung Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) pada Desember 2018 [28].

Kemajuan internet dan teknologi tak luput membawa kita masuk ke dalam era baru, yaitu era *digital*. Dalam era ini, semua bentuk informasi dapat dikonversikan menjadi bentuk *digital* dengan tujuan agar lebih mudah diolah dan diakses. Bentuk informasi yang dapat dijumpai dalam bentuk *digital* antara lain: teks, citra, audio, dan video.

Perkembangan internet, teknologi dan era *digital* yang semakin maju, membuat penyebaran informasi dalam bentuk media *digital* menjadi sangat pesat. Semua orang dapat menyalin, menggandakan, mempublikasikan dan mendistribusikan salinan *digital* dengan sangat mudah. Kemajuan ini tentu memiliki dampak positif dan negatif [5]. Dampak positifnya adalah, tersedianya media untuk menyalurkan karya cipta. Namun, apabila media *digital* tersebut diakui kepemilikannya oleh pihak lain (*plagiarisme*) dan disalahgunakan, maka ini akan mengakibatkan dampak negatif terutama bagi pemilik asli media *digital* (pemilik hak cipta). Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi yang dapat menandai hak cipta pada media *digital*, salah satunya adalah teknik *watermarking* pada citra *digital*.

Watermarking adalah suatu proses penambahan atau penyisipan informasi (secara teknis dikenal sebagai *watermark*) ke dalam sebuah data *digital* seperti citra, audio dan video secara rahasia, dengan tujuan untuk menandai kepemilikan dan melindungi hak cipta [16]. *Watermarking* merupakan salah satu bentuk penerapan

dari steganografi. Steganografi itu sendiri adalah cabang ilmu yang mengkaji tentang penyembunyian data.

Salah satu prinsip dalam *watermarking* adalah informasi yang disisipkan pada media *digital* tidak boleh mempengaruhi kualitas media *digital* tersebut. Jadi pada citra *digital*, mata manusia tidak bisa membedakan apakah citra tersebut disisipi *watermark* atau tidak. Hal ini sesuai dengan syarat bahwa *watermark* yang disisipkan ke dalam suatu citra *digital* harus bersifat *imperceptible* yaitu tidak terdeteksi oleh indera penglihatan manusia [20].

Syarat lain dalam *watermarking* adalah *watermark* harus tahan terhadap serangan/gangguan [20]. Pada penelitian ini, pengujian akan dilakukan dengan memberikan gangguan berupa *noise*, *brightness*, *blurring*, *sharpening*, *rotation* dan *cropping*. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah terjadi perubahan kualitas pada *watermark* setelah menerima gangguan [6].

Teknik *watermarking* terhadap citra *digital* dapat digolongkan menjadi dua domain, yaitu pada domain spasial dan domain transformasi [22][25]. Teknik *watermarking* pada domain spasial dilakukan dengan memodifikasi nilai piksel dari citra [2]. Teknik ini mudah diimplementasikan namun kurang kompleks sehingga tidak tahan terhadap serangan-serangan [1][3]. Contoh metode dalam teknik ini adalah metode *Least Significant Bit* (LSB) dan *Singular Value Decomposition* (SVD). Sedangkan teknik *watermarking* pada domain transformasi bekerja dengan menyisipkan *watermark* ke dalam koefisien frekuensi pada citra yang sudah lebih dulu ditransformasikan [23]. Teknik ini lebih kompleks namun lebih tahan terhadap serangan-serangan dan manipulasi pemrosesan sinyal.

Metode-metode yang termasuk ke dalam domain transformasi diantaranya adalah metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT). Metode-metode ini memiliki keunggulan dan kelemahannya masing-masing [3]. Pada metode DWT lokasi penyisipan dapat dipilih dari berbagai macam *sub-band* frekuensi sehingga hasil penyisipan metode ini tidak mudah untuk dideteksi oleh penyerang. Namun, metode ini membutuhkan waktu yang lama

apabila menghadapi kompresi. Tingkat kompleksitas dalam komputasi pada metode ini juga membuat waktu pemrosesan menjadi lebih lama. Sementara itu pada metode DCT, umumnya lokasi penyisipan sudah ditentukan sehingga mudah dideteksi oleh penyerang. Tetapi, metode ini sangat baik apabila menghadapi kompresi karena metode DCT merupakan dasar dalam berbagai metode kompresi pada dunia pengolahan citra *digital* khususnya kompresi JPEG [24]. Komputasi pada metode DCT ini juga lebih efisien sehingga dapat menghemat biaya dan waktu pemrosesan.

Pengimplementasian metode DWT pada *watermarking* pernah dilakukan oleh Peining Tao [17]. Pada penelitian tersebut, metode DWT diimplementasi ke dalam level dekomposisi yang berbeda-beda. Pengimplementasian metode DCT *watermarking* juga pernah dilakukan oleh Devais Pradhan dan Tribhuwan Kuman Tewari [8][26]. Pada penelitian Tribhuwan, *watermarking* hasil implementasi metode DCT diberikan gangguan berupa *cropping*, *blurring*, dan *gaussian noise*.

Dalam penelitian skripsi ini, penulis akan menggunakan kedua metode tersebut dalam proses *watermarking* dan membandingkan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan masing-masing metode *watermarking* dalam melindungi hak cipta citra *digital*. Perbandingan yang dilakukan difokuskan pada kualitas citra hasil *watermarking* berdasarkan *imperceptibility*, nilai *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR) dan tingkat ketahanan *watermark* yang disisipkan menggunakan masing-masing metode terhadap beberapa serangan/gangguan citra.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses *watermarking* pada citra *digital* dengan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT)?
2. Bagaimana perbedaan kualitas citra *digital* hasil *watermarking* dengan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT)?

3. Bagaimana ketahanan *watermark* hasil *watermarking* dengan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT) terhadap serangan/gangguan citra?

C. Batasan Masalah

1. Citra host (citra penampung) yang digunakan adalah citra RGB dengan ukuran 512x512 piksel.
2. *Watermark* yang digunakan adalah citra biner, *grayscale* dan RGB dengan ukuran 128x128 piksel.
3. Citra hasil *watermarking* diuji kualitasnya berdasarkan *imperceptibility*, nilai PSNR, dan ketahanannya terhadap gangguan citra.
4. Gangguan citra yang diaplikasikan menjadi indikator pengujian adalah *noise*, *brightness*, *blurring*, *sharpening*, *rotation* dan *cropping*.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan skripsi ini adalah menerapkan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT) pada proses *watermarking* citra *digital*.

E. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak, antara lain:

- Untuk Penulis:

1. Menyelesaikan tugas akhir skripsi guna memperoleh gelar Sarjana Ilmu Komputer.
2. Memperdalam pengetahuan ilmu steganografi, khususnya *watermarking*.
3. Mengetahui proses *watermarking* pada citra *digital* dengan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT).
4. Mengetahui kualitas dan ketahanan *watermark* pada citra *digital* dengan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT).

- Untuk Pembaca:

1. Mengetahui proses *watermarking* pada citra *digital* dengan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT).
2. Mengetahui kualitas dan ketahanan *watermark* pada citra *digital* dengan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT).

