

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan keamanan data dalam proses pertukaran informasi. Salah satu teknik yang sering digunakan untuk menjaga kerahasiaan data adalah steganografi. Steganografi merupakan teknik yang sering diteliti dan diterapkan untuk memperkuat perlindungan data, dengan tujuan menyembunyikan kehadiran pesan agar tidak menimbulkan kecurigaan. Menyisipkan pesan ke dalam media pembawa tidak mengubah kualitasnya, dan media yang telah disisipkan secara visual tidak bisa dibedakan dari yang aslinya[1].

Dalam citra digital, steganografi banyak dikembangkan dengan menggunakan pendekatan transformasi frekuensi, karena pendekatan ini dapat menghasilkan kualitas citra yang lebih stabil jika dibandingkan dengan metode yang berbasis pada domain spasial. Berbeda dengan domain spasial, teknik steganografi pada domain transformasi melakukan penyisipan data pada koefisien hasil transformasi frekuensi citra, seperti Discrete Cosine Transform (DCT) dan Discrete Wavelet Transform (DWT). Teknik ini dianggap lebih tahan terhadap kompresi dan manipulasi citra karena modifikasi dilakukan pada domain frekuensi yang lebih stabil terhadap perubahan tersebut[2]. Teknik-teknik seperti Discrete Wavelet Transform (DWT), Integer Wavelet Transform (IWT), Fast Fourier Transform (FFT), dan Discrete Cosine Transform (DCT) telah menjadi fondasi dalam penerapan steganografi modern. Setiap metode transformasi memiliki ciri khas yang berbeda terkait dengan ketahanan, kualitas gambar, dan kemampuan dalam menyampaikan pesan. DWT, misalnya, memiliki keunggulan dalam mempertahankan detail pada tingkat rendah. IWT dikenal lebih stabil karena sifatnya yang reversibel. FFT memanfaatkan informasi frekuensi secara global, sementara DCT banyak digunakan dalam kompresi citra, sehingga sangat cocok untuk diterapkan dalam blok transformasi. Namun, tidak semua metode menghasilkan hasil yang serupa ketika dilihat dari segi kualitas gambar dan

tingkat distorsi yang ditimbulkan akibat proses penyisipan pesan.

Perbedaan karakteristik inilah yang mendorong perlunya dilakukan perbandingan menyeluruh terhadap kinerja keempat metode transformasi tersebut. Dalam penelitian ini, evaluasi dilakukan menggunakan beberapa parameter umum seperti Peak Signal to Noise Ratio (PSNR), Structural Similarity Index Measure (SSIM), Mean Squared Error (MSE), payload, serta waktu proses. Parameter-parameter tersebut dapat memberikan gambaran objektif mengenai kualitas citra stego dan sejauh mana pesan dapat disisipkan tanpa menurunkan kualitas citra secara signifikan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan pemahaman lebih dalam mengenai metode yang paling efisien dan efektif.

Selain evaluasi berdasarkan parameter teknis, penelitian ini juga menggunakan pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk memberikan penilaian komprehensif terhadap seluruh metode. Menurut studi yang dilakukan oleh Herbyryan Putra dan timnya (2022), AHP merupakan metode yang terorganisir dalam pengambilan keputusan yang menggunakan struktur hierarki. Teknik ini memberi kesempatan kepada individu untuk menilai berbagai opsi secara teratur, dengan melihat berbagai faktor dan tingkat kepentingannya[3]. Penggunaan AHP diharapkan memberikan hasil evaluasi yang lebih objektif dan dapat dijadikan acuan bagi pengembangan sistem steganografi yang lebih optimal di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses implementasi metode DWT, IWT, FFT, dan DCT dalam steganografi pesan rahasia pada citra digital?
2. Bagaimana perbandingan performa keempat metode berdasarkan nilai PSNR, MSE, SSIM, payload, dan waktu proses?
3. Bagaimana hasil evaluasi komprehensif menggunakan metode AHP dalam menentukan metode steganografi terbaik?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan tidak meluas, batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya menggunakan media citra digital sebagai tempat penyisipan pesan.
2. Pesan rahasia yang disisipkan berupa teks sederhana dan tidak mencakup penyisipan audio, video, atau file berukuran besar.
3. Metode steganografi yang dikaji terbatas pada empat teknik transformasi, yaitu DWT, IWT, FFT, dan DCT.
4. Evaluasi hanya menggunakan parameter PSNR, MSE, SSIM, payload, dan waktu proses, tanpa mempertimbangkan serangan steganalisis.
5. Analisis dilakukan dalam lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak yang dianggap konstan sehingga perubahan sistem tidak diperhitungkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan metode steganografi berbasis transformasi DWT, IWT, FFT, dan DCT pada citra digital.
2. Menganalisis dan membandingkan kualitas citra stego yang dihasilkan berdasarkan parameter evaluasi tertentu.
3. Menentukan metode steganografi paling optimal menggunakan pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman mengenai perbandingan performa metode transformasi dalam steganografi citra.
2. Memberikan acuan bagi para pengembang sistem keamanan informasi

untuk memilih metode steganografi yang paling sesuai.

3. Menambah literatur dan wawasan akademik mengenai evaluasi multi-kriteria dalam penilaian kualitas citra stego.
4. Menjadi dasar bagi penelitian lanjutan terkait pengembangan metode hybrid atau peningkatan ketahanan terhadap serangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran secara umum mengenai isi dari setiap bab yang terdapat dalam penelitian. Adapun sistematika penulisan pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan skripsi. Pada bab ini dijelaskan alasan dilakukannya penelitian mengenai perbandingan metode steganografi menggunakan metode DWT, IWT, FFT, dan DCT pada citra digital.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka dan dasar teori yang digunakan dalam penelitian. Pembahasan meliputi konsep steganografi, citra digital, transformasi DWT, IWT, FFT, dan DCT, metode Analytical Hierarchy Process (AHP), serta teori mengenai parameter evaluasi seperti PSNR, MSE, SSIM, payload, dan waktu komputasi. Selain itu, bab ini juga memuat penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan dalam proses penelitian. Pembahasan meliputi tahapan penelitian, analisis kebutuhan sistem, rancangan sistem, flowchart proses steganografi, dataset citra yang digunakan, proses penyisipan pesan, perhitungan metrik

evaluasi, hingga proses penilaian menggunakan metode AHP. Pada bab ini juga dijelaskan implementasi program menggunakan bahasa pemrograman Python.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil implementasi dan pengujian sistem steganografi menggunakan metode DWT, IWT, FFT, dan DCT. Pada bab ini dilakukan analisis terhadap hasil pengujian berdasarkan parameter PSNR, MSE, SSIM, payload, waktu komputasi, serta score akhir menggunakan metode AHP. Selain itu, dilakukan pembahasan mengenai perbandingan performa masing-masing metode steganografi berdasarkan tabel dan grafik hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Kesimpulan memuat hasil akhir mengenai metode steganografi terbaik berdasarkan pengujian dan evaluasi menggunakan AHP, sedangkan saran berisi rekomendasi pengembangan sistem maupun penelitian di masa mendatang.