

SIMULASI DAN ANALISA PENINGKATAN KEAMANAN SISTEN STEGANOGRAFI BERBASIS DWT (DISCRET WAVELET TRANSFORM) DENGAN ENKRIPSI BAKER MAP PADA CITRA DIGITAL

Yukie Oktavianty¹, Bambang Hidayat², Suryo Adhi Wibowo³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Steganografi dapat menggunakan berbagai macam media sebagai tempat menyembunyikan pesan (secret message). Dalam tugas akhir ini telah diimplementasikan teknik penyembunyian pada media citra digital (*.bmp). Metoda yang digunakan adalah Haar Discret Wavelet Transform yaitu, metoda transformasi wavelet yang membagi citra menjadi subband yang memiliki frekuensi tinggi dan rendah. Penyisipan dilakukan dengan cara menjumlahkan cover image pada subband HH level 2 dengan secret image, koefisien alfa untuk cover image dan koefisien betha untuk secret image.

Tugas akhir ini telah mengimplementasikan sistem steganografi pada citra digital dengan menyisipkan secret image berupa citra black white yang akan dienkripsi dahulu dengan menggunakan Baker Map yaitu, sebuah citra dienkripsi dengan cara mengacak organisasi piksel aslinya. Posisi citra diacak sesuai dengan iterasi Baker Map untuk merealisasikan enkripsi citra.

Hasil dari implementasi ini adalah bagaimana sistem ini mampu menyembunyikan secret image ke dalam cover image dengan kualitas cover image yang masih baik, setidaknya oleh kemampuan mata kita. Dari hasil percobaan, kualitas cover image masih baik walaupun telah disisipi secret image. Algoritma Baker Map cukup handal untuk mengacak pesan dengan waktu yang relatif singkat.

Dari hasil pengujian, terdapat intensitas yang berguna dalam menentukan kualitas gambar. Semakin besar nilai intensitas yang diberikan maka kualitas stego image semakin baik akan tetapi kualitas secret image akan semakin buruk. Stego image yang diberi noise memiliki level maksimum variasi yang berbeda untuk dapat mengembalikan citra pesan ke bentuk semula tanpa error. Pada metoda DWT, pengalihan koefisien pada masing-masing cover HH2 yang dijumlahkan dengan pengali pada secret message mempengaruhi pengembalian citra tanpa error. Steganografi ini akan tahan dengan level variansi 9×10^{-5} (noise Localvar), 10^{-4} (noise Speckle), 2×10^{-6} (noise salt & Papper) dan 2×10^{-5} (Gaussian). Sehingga nilai-nilai yang diatas level variansi tersebut akan merusak performansi.

Kata Kunci : Steganografi, metoda Haar Discrete Wavelet Transform , Baker Map

Telkom
University

Abstract

Steganography can use various media to hide a message (secret message). This final project explain the implementation of media hiding techniques of digital image (*. bmp). This technique used Haar Discret Wavelet Transform (DWT) as the method. DWT is a transformation method that to divide image become subbands that have high frequency and low frequency. The inserting is adding cover image on subband (High-High) level two and pixels in secret message with alfa coefficient for cover image and betha coefficient for secret image. The main idea in the final project is the fusion between cover image and secret image.

In the process of steganography, the secret information as the form of black-white image would be encrypted first with using baker map which is an image that encrypted with the way the organization scrambles the original pixels.

The result from this implementation is how this system can to hide secret image to cover image with good quality of cover image, at least with my eyes capacity. From experiment, quality of cover image still good although has already inserted secret image. Baker Map algorithm reliable to encrypt the message and the time process relatively short.

From experiment, has intensity to be useful on resolve good quality. The higher intensity's value so quality of stego image more good but quality of secret image will be more bad. The stego image that have given noise. Each kind of noise have maximum level to return message image like before encrypted without error. On DWT method, changes of intensity and alfa coefficient in cover image and betha coefficient in secret message with 9×10^{-5} (noise Localvar), 10^{-4} (noise Speckle), 2×10^{-6} (noise salt & Papper) and 2×10^{-5} (Gaussian). So, out of that variance level will be destroy the performance.

Keywords : Steganography, Haar Discret Wavelet Transform (DWT) method, Baker Map

Key word : Steganography, Haar Discret Wavelet Transform (DWT) method, Baker Map

1. PENDAHULUAN

Salah satu metode yang cukup populer untuk menyembunyikan pesan ke dalam file gambar adalah *Steganografi*. Maka yang menjadi pokok permasalahan adalah bagaimana cara menyisipkan pesan pada sebuah citra bitmap 24 bit tanpa harus mengubah karakteristik citra digital yang berfungsi sebagai *cover image* dan pesan tersebut tidak akan diketahui oleh orang lain. Untuk memecahkan masalah tersebut maka penulis akan mendesain dan mengimplementasikan sistem steganografi berbasis Haar DWT (*Discret Wavelet Transform*) dengan enkripsi *secret message* menggunakan Baker Map. Algoritma Baker Map adalah mentransformasikan citra dengan cara mengacak koordinasi piksel aslinya. Setelah proses enkripsi, dilakukan metode DWT. Metode DWT adalah teknik pembagian *subband-subband* berdasarkan frekuensi yang berbeda-beda kedalam beberapa *level* pendekomposisi.

2. DASAR TEORI

2.1. Citra Digital

Citra digital dapat didefinisikan sebagai fungsi dua variabel, $f(x,y)$, dimana x dan y adalah koordinat spasial dan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas citra pada koordinat tersebut. Citra digital dari tiga warna dasar, yaitu merah, hijau, dan biru (*Red, Green, Blue - RGB*).

2.1.1 Dasar Warna

RGB adalah suatu model warna yang terdiri dari merah, hijau, dan biru, digabungkan dalam membentuk suatu susunan warna yang luas. Setiap warna dasar, misalnya merah, dapat diberi rentang-nilai. Untuk monitor komputer, nilai rentangnya paling kecil = 0 dan paling besar = 255.

2.1.2 Citra Biner

Citra biner diperoleh melalui proses pemisahan piksel-piksel berdasarkan derajat keabuan yang dimilikinya. Piksel yang memiliki derajat keabuan lebih kecil dari nilai batas yang ditentukan akan diberikan nilai 0, sementara piksel yang memiliki derajat keabuan yang lebih besar dari batas akan diubah menjadi bernilai 1.

2.1.3 Citra Bitmap

Citra disimpan di dalam berkas (file) dengan format tertentu. Format citra yang baku di lingkungan system operasi Microsoft Windows dan IBM OS/2 adalah berkas *bitmap* (BMP). Format BMP mempunyai kelebihan dari

segi kualitas gambar, yaitu tidak dimampatkan sehingga tidak ada informasi yang hilang.

2.2. Steganografi

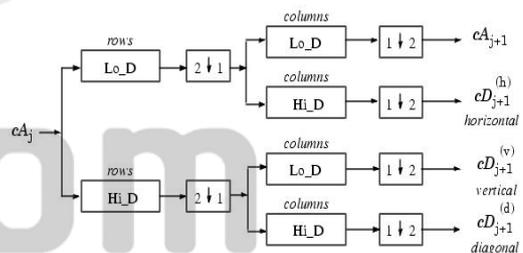
2.2.1. Pengertian Steganografi

Steganografi adalah teknik menyembunyikan data rahasia di dalam media citra digital sehingga keberadaan data rahasia tersebut tidak diketahui oleh orang lain. Steganografi membutuhkan empat properti yaitu: wadah penampung (*cover image*), data rahasia yang akan disembunyikan (*secret message*), kunci penyisipan (*Stego-key*), dan *cover image* yang telah disisipi *secret message* (*stego image*). Kriteria dari steganografi adalah sebagai berikut :

- *Fidelity*: Mutu citra penampung tidak jauh berubah setelah penambahan data rahasia.
- *Robustness*: Data yang disembunyikan harus tahan terhadap manipulasi yang dilakukan pada citra.
- *Recovery*: Data yang disembunyikan harus dapat diungkapkan kembali.

2.3. Metoda DWT

Prinsip dasar dari *DWT* adalah bagaimana cara mendapatkan representasi waktu dan skala dari sebuah sinyal menggunakan teknik pemfilteran digital dan operasi *sub-sampling*. Dimana sinyal pertama kali dilewatkan pada rangkaian *high-pass filter* dan *low-pass filter*, kemudian setengah dari masing-masing keluaran diambil sebagai *sample* melalui operasi *sub-sampling*. Proses ini disebut sebagai proses dekomposisi.



Gambar 1 Two-Dimensional DWT

Dimana:

- cA_j = Citra input
- cA_{j+1} = Koefisien aproksimasi (LL)
- $cD_{j+1}^{(h)}$ = Koefisien detail horizontal (LH)
- $cD_{j+1}^{(v)}$ = Koefisien detail vertikal (HL)
- $cD_{j+1}^{(d)}$ = Koefisien detail diagonal (HH)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Tempat level penyisipan, tempat layer penyisipan, nilai alfa dan betha inilah yang membuat sistem menjadi lebih aman pada metoda DWT(*Discret Wavelet Transform*) dibandingkan menggunakan metoda SSB-4.
2. Semakin kecil nilai koefisien *betha* maka semakin jelas hasil ekstraksi *secret message* pada sisi penerima.
3. Semakin besar nilai intensitas dalam penyisipan maka semakin terlihat *secret message* pada sisi penerima tetapi nilai PSNR pada sisi pengirim semakin turun.
4. Waktu proses enkripsi dan dekripsi dari algoritma *Baker Map* dipengaruhi oleh ukuran citra pesan dan jumlah iterasi.
5. Lokasi penyisipan *secret image* sangat berpengaruh pada hasil kualitas *image steganography* maupun hasil ekstraksi dari citra secretnya.
6. Setiap jenis noise memiliki level maksimum variasi yang berbeda untuk dapat mengembalikan citra pesan rahasia ke bentuk semula tanpa error. Untuk noise Salt and Pepper variansinya sebesar 10^{-5} , level variansi 10^{-4} (noise Gaussian), 10^{-4} (noise Speckle). Sehingga nilai-nilai yang diatas level variansi tersebut akan merusak performansi.

SARAN

1. Digunakannya bahasa pemrograman yang lain seperti C++ untuk mengimplimentasikan sistem steganografi ini dengan waktu proses yang lebih baik, terutama pada citra berukuran besar.
2. Citra pesan yang digunakan dapat diganti dengan citra grayscale maupun RGB.
3. Lakukan pengujian yang lebih banyak terhadap jenis gangguan agar didapatkan *image steganography* yang

tahan terhadap segala usaha untuk menghilangkan pesan rahasia (logo).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aulia, Suci. 2010. *Desain dan Implementasi Sistem Steganografi Berbasis SSB-4 dengan Pengamanan Baker Map Untuk Citra Digital*. Bandung : Tugas Akhir IT Telkom
- [2] H,S,Reddy, Majunatha. Raja,B,K. 2009. *High Capacity and Security Steganography Using Discrete Wavelet Transform* : International Journal of Computer Science and Security
- [3] Salleh,Mazleena. Ibrahrahim,Suhariah. Isnin,Fauzi,Ismail. 2003. *Enhanced Chaotic Image Encryption Algorithm Based Baker's Map*. Malaysia : IEEE.
- [4] Wijaya, Marvin Ch & Agus Prijono. 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab Image Processing Toolbox*. Bandung: Informatika.
- [5] Iwut, Iwan. *Analisis Wavelet, Slide & Materi kuliah Pengolahan Sinyal Multimedia*. Bandung: STT Telkom.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Tempat level penyisipan, tempat layer penyisipan, nilai alfa dan betha inilah yang membuat sistem menjadi lebih aman pada metoda DWT(*Discret Wavelet Transform*) dibandingkan menggunakan metoda SSB-4.
2. Semakin kecil nilai koefisien *betha* maka semakin jelas hasil ekstraksi *secret message* pada sisi penerima.
3. Semakin besar nilai intensitas dalam penyisipan maka semakin terlihat *secret message* pada sisi penerima tetapi nilai PSNR pada sisi pengirim semakin turun.
4. Waktu proses enkripsi dan dekripsi dari algoritma *Baker Map* dipengaruhi oleh ukuran citra pesan dan jumlah iterasi.
5. Lokasi penyisipan *secret image* sangat berpengaruh pada hasil kualitas *image steganography* maupun hasil ekstraksi dari citra secretnya.
6. Setiap jenis noise memiliki level maksimum variasi yang berbeda untuk dapat mengembalikan citra pesan rahasia ke bentuk semula tanpa error. Untuk noise Salt and Pepper variansinya sebesar 10^{-5} , level variansi 10^{-4} (noise Gaussian), 10^{-4} (noise Speckle). Sehingga nilai-nilai yang diatas level variansi tersebut akan merusak performansi.

SARAN

1. Digunakannya bahasa pemrograman yang lain seperti C++ untuk mengimplimentasikan sistem steganografi ini dengan waktu proses yang lebih baik, terutama pada citra berukuran besar.
2. Citra pesan yang digunakan dapat diganti dengan citra grayscale maupun RGB.
3. Lakukan pengujian yang lebih banyak terhadap jenis gangguan agar didapatkan *image steganography* yang

tahan terhadap segala usaha untuk menghilangkan pesan rahasia (logo).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aulia, Suci. 2010. *Desain dan Implementasi Sistem Steganografi Berbasis SSB-4 dengan Pengamanan Baker Map Untuk Citra Digital*. Bandung : Tugas Akhir IT Telkom
- [2] H,S,Reddy, Majunatha. Raja,B,K. 2009. *High Capacity and Security Steganography Using Discrete Wavelet Transform* : International Journal of Computer Science and Security
- [3] Salleh,Mazleena. Ibrahrahim,Suhariah. Isnin,Fauzi,Ismail. 2003. *Enhanced Chaotic Image Encryption Algorithm Based Baker's Map*. Malaysia : IEEE.
- [4] Wijaya, Marvin Ch & Agus Prijono. 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab Image Processing Toolbox*. Bandung: Informatika.
- [5] Iwut, Iwan. *Analisis Wavelet, Slide & Materi kuliah Pengolahan Sinyal Multimedia*. Bandung: STT Telkom.