

Aplikasi Metode Steganografi Berbasis JPEG dengan Tabel Kuantisasi yang Dimodifikasi

Kris Reinhard / 0522094

Email : kris_putih05@yahoo.co.id

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. drg. Suria Sumantri, MPH 65, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Ada beragam cara untuk mengirimkan data multimedia digital melalui suatu jaringan internet. Data yang dikirim dapat berupa informasi umum yang dapat diperlihatkan kepada siapa saja hingga informasi sangat penting yang bernilai tinggi dan harus diproteksi agar informasi yang terkandung sampai ke pihak tertentu tanpa terlihat oleh pihak yang tidak diinginkan.

Pada Tugas Akhir ini diimplementasikan steganografi berbasis JPEG dengan metode tabel kuantisasi yang dimodifikasi pada suatu citra sebagai cover-image dan teks sebagai pesan yang akan disembunyikan. Proses DCT (Discrete Cosine Transform) dilakukan pada cover-image dan kemudian dikuantisasi dengan tabel yang telah dimodifikasi. Pesan rahasia akan disisipkan pada LTSB (Least Two Significant Bit) koefisien DCT terkuantisasi. Pada tahap terakhir dilakukan teknik kompresi sehingga akhirnya dihasilkan stego-image.

Dari hasil ujicoba, didapat nilai PSNR dan MOS untuk kondisi penyisipan maksimal pada tiap citra. Citra “baboon” yang telah disisipi pesan memiliki nilai rata-rata PSNR $\geq 40,15$ dB dan nilai rata-rata MOS $\geq 4,1$. Citra “lena” yang telah disisipi pesan memiliki nilai rata-rata PSNR $\geq 39,95$ dB dan nilai rata-rata MOS $\geq 3,43$. Citra “water lilies” yang telah disisipi pesan memiliki nilai rata-rata PSNR $\geq 40,11$ dB dan nilai rata-rata MOS $\geq 3,43$.

Kata Kunci : Steganografi, Tabel Kuantisasi yang Dimodifikasi, dan Discrete Cosine Transform.

Application of Steganographic Method Based on JPEG with Modified Quantization Table

Kris Reinhard / 0522094

Email : kris_putih05@yahoo.co.id

Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering, Maranatha Christian University

Prof. drg. Suria Sumantri, MPH 65 Street, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRACT

There are various ways to transmit digital multimedia data through a internet network. The transmitted data can be a general information that can be shown to anyone until an important information that has a high value that must be protected so the information can be delivered to certain party without being seen by unwanted parties.

At this Final Project, a JPEG-based steganographic with a modified quantization table method is implemented in an image as the cover-image and text as a message which will be hidden. The cover-image is transformed by DCT (Discrete Cosine Transform), and then quantized with modified quantization table. The secret message is inserted in to the LTSB (Least Two Significant Bit) of quantized DCT coefficients. In the last stage, the compression techniques is performed so that finally produced the stego-image.

The test results showed the, PSNR and MOS values obtained for the maximum insertion conditions on each image. "Baboon" image which has been inserted by the message have an average PSNR value ≥ 37.2 dB and average MOS value $\geq 4,1$. "Lena" image which has been inserted by the message have an average PSNR value ≥ 37.48 dB and average MOS value ≥ 3.3 . "Water lilies" image which has been inserted by the message have an average PSNR value ≥ 37.54 dB and average MOS value $\geq 3,3$.

Keywords : Steganography, Modified Quantization Table, and Discrete Cosine Transform.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Citra Digital	4
2.2 Steganografi.....	4
2.2.1 Sejarah Steganografi.....	6
2.2.2 Kriteria Stegnografi	7
2.3 Metode Steganografi.....	8
2.3.1 Jpeg-Jsteg.....	8
2.3.2 Metode Steganografi dengan Tabel Kuantisasi yang Dimodifikasi.....	9
2.4 Discrete Cosine Transform (DCT)	10
2.4.1 Discrete Cosine Transform Dimensi Satu (1-D DCT)	10
2.4.2 Discrete Cosine Transform Dimensi Dua (2-D DCT)	12

2.5	Pengurutan Zig-Zag.....	13
2.6	Kuantisasi	13
2.7	Teknik Kompresi	14
2.8	Warna dan Ruang Warna.....	15
2.8.1	RGB (Red Blue Green)	15
2.8.2	YCbCr.....	16
2.9	Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) dan Mean Square Error (MSE)	18
2.10	Mean Opinion Score.....	19
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI PERANGKAT LUNAK		
3.1	Gambaran Umum Steganografi	20
3.2	Proses Penyisipan Pesan Rahasia	21
3.2.1	Penjelasan Tahapan Proses Penyisipan Pesan Rahasia	24
3.3	Proses Ekstraksi Pesan Rahasia.....	29
 BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL		
4.1	Tampilan Program dan Fungsi Tombol.....	32
4.2	Jenis dan Ukuran Citra Host.....	34
4.3	Pesan Rahasia yang Disisipkan	35
4.4	Hasil Pengujian dan Analisis Percobaan I, II, dan III	35
4.5	Hasil Pengujian dan Analisis Percobaan IV	40
4.6	Hasil Pengujian dan Analisis Percobaan Citra Host dengan Format File BMP	41
4.7	Perbandingan Pengujian Metode Tabel Kuantisasi yang dimodifikasi dengan Metode Jpeg-Jsteg.....	43
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51

DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN A CITRA.....	A-1
LAMPIRAN B PENILAIAN SUBJEKTIF	B-1
LAMPIRAN C PERANGKAT LUNAK.....	C-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel kuantisasi yang dimodifikasi untuk JPEG	10
Tabel 2.2 Kategori penilaian mean opinion score	19
Tabel 3.1 Tabel kuantisasi yang dimodifikasi untuk JPEG	25
Tabel 4.1 Citra yang akan digunakan dalam ujicoba.....	34
Tabel 4.2 Hasil pengujian pada citra “baboon.jpg”	35
Tabel 4.3 Hasil pengujian pada citra “lena.jpg”	36
Tabel 4.4 Hasil pengujian pada citra “water lilies.jpg”	36
Tabel 4.5 Hasil pengujian pada citra berwarna polos.....	40
Tabel 4.6 Hasil pengujian pada citra “baboon.bmp” dengan metode tabel kuantisasi yang dimodifikasi	42
Tabel 4.7 Hasil pengujian pada citra “lena.bmp” dengan metode tabel kuantisasi yang dimodifikasi	42
Tabel 4.8 Hasil pengujian pada citra “water lilies.bmp” dengan metode tabel kuantisasi yang dimodifikasi.....	43
Tabel 4.9 Hasil pengujian pada citra “baboon.bmp” dengan metode Jpeg-Jsteg.....	44
Tabel 4.10 Hasil pengujian pada citra “lena.bmp” dengan metode Jpeg-Jsteg.....	44
Tabel 4.11 Hasil pengujian pada citra “water lilies.bmp” dengan metode Jpeg-Jsteg.....	44
Tabel 4.12 Kapasitas maksimal pesan rahasia metode Jpeg-Jsteg	45
Tabel 4.13 Kapasitas maksimal pesan rahasia metode tabel kuantisasi yang dimodifikasi	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh Jpeg-Jsteg (a) blok 8x8 pixel (b) koefisien DCT (c) koefisien DCT terkuantisasi	9
Gambar 2.2 Delapan basis vektor untuk DCT dengan $n = 8$	11
Gambar 2.3 Pengurutan secara zig-zag.....	13
Gambar 2.4 Tabel kuantisasi standar untuk JPEG (a) luminance (b) chrominance	14
Gambar 2.5 Ruang warna RGB	16
Gambar 2.6 Citra “winter” (a) dalam RGB (b) komponen Y (c) komponen Cb (d) komponen Cr.....	17
Gambar 3.1 Proses penyisipan pesan rahasia.....	21
Gambar 3.2 Diagram alir perhitungan maksimum pesan rahasia yang dapat disisipkan	22
Gambar 3.3 Diagram alir proses enkripsi	23
Gambar 3.4 Nilai R suatu citra.....	24
Gambar 3.5 Hasil DCT nilai R.....	24
Gambar 3.6 Hasil kuantisasi koefisien DCT.....	25
Gambar 3.7 Hasil pembulatan nilai DCT koefisien terkuantisasi.....	26
Gambar 3.8 Pengurutan secara zig-zag.....	26
Gambar 3.9 Pesan yang telah dienkripsi	26
Gambar 3.10 Nilai koefisien DCT terkuantisasi yang telah disisipkan pesan.....	27
Gambar 3.11 Hasil dari proses RLE	27
Gambar 3.12 Proses ekstraksi pesan rahasia.....	28
Gambar 3.13 Diagram alir ekstraksi pesan rahasia	30
Gambar 4.1 Tampilan perangkat lunak untuk menyisipkan pesan rahasia	32

Gambar 4.2	Tampilan perangkat lunak untuk mengekstrak pesan rahasia	33
Gambar 4.3	Tampilan proses ekstraksi pesan rahasia citra “baboon” 256x256 yang disisipkan pesan 100% atau 1172 karakter.....	38
Gambar 4.4	Perbandingan citra ukuran 256x256 <i>pixel</i> sebelum dan sesudah dilakukan penyisipan 100% kapasitas penyimpanan	39
Gambar 4.5	Perbandingan terhadap citra warna hijau (a) cover-image (b) stego-image.....	40
Gambar 4.6	Perbandingan terhadap citra warna hitam cover-image (b) stego-image.....	41
Gambar 4.7	Perbandingan pada citra “baboon”.....	47
Gambar 4.8	Perbandingan pada citra “lena”	48
Gambar 4.8	Perbandingan pada citra “water lilies”	49