

**MENINGKATKAN KAPASITAS PESAN RAHASIA
PADA TEKNIK STEGANOGRAFI DENGAN
MENGUNAKAN 2 BIT LSB (*Least Significant Bit*)**



PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA

2013

**MENINGKATKAN KAPASITAS PESAN RAHASIA
PADA TEKNIK STEGANOGRAFI DENGAN
MENGUNAKAN 2 BIT LSB (*Least Significant Bit*)**

TESIS

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)



Oleh:

HIMAWAN

1111600142

PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA

2013



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Himawan
Nomor Induk Mahasiswa : 1111600142
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : **Rekayasa Komputasi** terapan
Fakultas/Program : Pascasarjana

Menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:
Meningkatkan Kapasitas Pesan Rahasia Pada Teknik Steganografi Dengan
Menggunakan 2 bit LSB (*Least Significant Bit*)

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain.
2. Saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 5 Oktober 2013



(Himawan)

Catatan: isian ditulis tangan.



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Himawan
Nomor Induk Mahasiswa : 1111600142
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Jenjang Studi : Strata 2
Judul : Meningkatkan Kapasitas Pesan Rahasia Pada Teknik Steganografi Dengan Menggunakan 2 bit LSB (*Least Significant Bit*)

Jakarta, 21 September 2013

Tim Penguji

Penguji 1 (Ketua Penguji),
Ir. Teddy Mantoro, M.Sc., Ph.D

Penguji 2,
Mardi Hardjianto, M.Kom

Pembimbing 1,
Assoc. Prof. Dr. Anton Satrio Prabuwono

Pembimbing 2,
Mardi Hardjianto M.Kom

Tanda Tangan

Ketua Program Studi

Dr. Ir., Nazori AZ, M.T



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

SURAT PERNYATAAN MAHASISWA

Dengan ini saya menyetujui hasil keputusan Tim Penguji Sidang Tesis atas nilai yang telah diputuskan oleh Tim Penguji beserta status kelulusan Sidang Tesis saya.

Setelah dinyatakan LULUS Ujian Sidang Tesis pada hari Sabtu tanggal 31 Agustus 2013 oleh Tim Penguji, saya bersedia melakukan revisi dan menyerahkan Hardcover Tesis yang telah disahkan oleh Pejabat yang berwenang ke Sekretariat Program Pascasarjana paling lambat tanggal 30 September 2013

Apabila sampai dengan batas akhir yang telah ditentukan saya tidak menyerahkan Hardcover Tesis yang telah disahkan oleh Pejabat yang berwenang, maka hasil Sidang Tesis dinyatakan batal dan sanggup melakukan SIDANG ULANG serta bersedia mengikuti Bimbingan Tesis dari awal untuk Periode berikutnya dengan biaya sebesar Rp. 3.000.000

Jakarta, 31 Agustus 2013

Mahasiswa yang diuji

(Himawan)

ABSTRAK

Perkembangan media digital yang pesat dan penggunaannya yang tinggi terutama dalam dunia komunikasi dan teknologi informasi menimbulkan tuntutan yang semakin besar untuk menciptakan suatu mekanisme atau teknik penyampaian informasi yang terjamin keamanannya dan juga kerahasiaannya. Salah satunya adalah dengan steganografi. Steganografi merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyisipkan informasi rahasia kedalam suatu objek atau media lain. Dengan penggunaan teknik steganografi, informasi disembunyikan sedemikian rupa sehingga tidak diketahui keberadaannya, yang dikenal dengan istilah *informasi hiding*. Penggunaan teknik steganografi pada citra digital dapat mempengaruhi kualitas citra dengan menghasilkan sedikit atau banyak perubahan yang terdapat pada citra digital bergantung dari metode yang digunakan, pada penelitian dan penulisan tesis ini metode yang digunakan untuk menyembunyikan pesan rahasia pada citra digital adalah LSB (*Least Significant Bit*). Metode LSB merupakan metode yang paling sering dan umum digunakan pada citra digital karena penggunaannya yang mudah, cepat dan juga mampu menampung informasi rahasia dalam jumlah yang banyak. Penelitian tesis ini bertujuan untuk menganalisa peningkatan kapasitas pesan rahasia yang dapat ditambahkan dengan menggunakan pendekatan metode 2-bit LSB dan juga menganalisa perubahan kualitas citra stego dengan citra asli dengan menggunakan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*). Penggunaan metode 2-bit LSB mampu meningkatkan kapasitas pesan rahasia hingga mencapai lebih dari 100 persen ukuran *cover image* dan juga masih mampu mempertahankan kualitas citra stego yang dihasilkan, sehingga keberadaan pesan rahasia pada citra stego masih tetap sulit untuk dideteksi.

Kata kunci : Steganografi, Citra Digital, LSB, Meningkatkan Kapasitas Pesan, PSNR

ABSTRACT

The rapid development of digital media and its use is high, especially in the world of communication and information technology lead to greater demands for creating an information delivery mechanism or technique that guaranteed security and confidentiality. One way is to steganography. Steganography is a method used to insert an object into the confidential information or other media. With the use of steganographic techniques, such that the hidden information is not known to exist, which is known as information hiding. The use of steganographic techniques in digital image can affect image quality by producing little or a lot of changes contained in the digital image depends on the method used, the research and writing of this thesis that the method used to conceal the secret message in a digital image is LSB (Least Significant Bit) . LSB method is the method most frequently and commonly used in digital image because its use is easy, fast and confidential information are also able to accommodate large numbers. This thesis aims to analyze the capacity building secret message can be added by using the approach of 2-bit LSB method and also analyzes the changes in the quality of the stego image with the original image by using PSNR (Peak Signal to Noise Ratio). The use of 2-bit LSB method can improve the capacity of secret messages to more than 100 percent of the size of the cover image and is still able to maintain the quality of the resulting stego image, so that the existence of secret message in the stego image still remains difficult to detect.

Keyword : Steganography, Digital Image, LSB, Increasing Message Capacity, PSNR

KATA PENGANTAR

Salam sejahtera bagi kita semua, segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, oleh karena kasih dan anugrah-Nya serta kemurahan-Nya, naskah dokumen proposal tesis ini yang berjudul “Meningkatkan Kapasitas Pesan Rahasia Pada Teknik Steganografi Dengan Metode LSB” dapat selesai tepat pada waktunya.

Penulisan Tesis ini disusun dalam rangka untuk melengkapi salah satu syarat menyelesaikan Strata Dua (S-2) Program Studi Magister Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus karena oleh karena kemurahan-Mu sajalah dan penyertaan-Mu, penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penelitian tesis ini.
2. Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo, PhD, selaku Rektor Universitas Budi Luhur.
3. Dr. Moedjiono, M.Sc, selaku Direktur Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur.
4. Dr. Ir. Nazori AZ, MT, selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur.
5. Bapak Assoc. Prof. Dr. Anton Satrio Prabuwo dan Bapak Mardi Hardjianto M.Kom selaku pembimbing yang telah sangat banyak membantu penulis terutama dalam hal pemeriksaan penulisan dan penelitian tesis ini serta saran dan masukan yang sangat berharga.
6. Seluruh Dosen dan Staf Program Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis selama perkuliahan.
7. Rekan-rekan seperjuangan yang selalu memberikan semangat untuk segera menyelesaikan penulisan tesis.

8. Seluruh anggota keluarga terutama kepada ayah dan ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tesis ini masih banyak kekurangan dan kekeliruan. Untuk itu penulis berharap mendapatkan masukan dan saran atas penulisan Tesis yang dibuat ini guna dapat diperbaiki pada masa mendatang. Semoga penulisan Tesis ini dapat bermanfaat bagi pembacanya dan penulis khususnya.

Jakarta, September 2013

Himawan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian.....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah	2
1.2.2 Batasan Masalah	2
1.2.3 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
1.4 Tata Urut Penulisan	4
1.5 Daftar Istilah.....	5
 BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA KONSEP/PEMIKIRAN	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1. Definisi Kriptografi, Steganografi dan Sejarah Steganografi	6
2.1.1.2 Kriteria Steganografi	10
2.1.1.3 Proses Penyisipan Pesan Pada Teknik Steganografi...	12
2.1.1.4 Domain atau Ranah Steganografi.....	13
2.1.1.5 Least Significant Bit (LSB)	14
2.1.1.6 Penggunaan Metode LSB Pada Citra JPEG	17
2.1.1.7 Penggunaan Metode LSB Pada Citra GIF	18

2.1.1.8	PSNR (Peak Signal to Noise Ratio) dan MSE (Mean Square Error).....	20
2.1.1.9	Tujuan Dari Penggunaan Steganografi.....	24
2.2	Tinjauan Studi	24
2.3	Kontribusi Penelitian dan Penulisan Tesis	26
2.4	Tinjauan Obyek Penelitian.....	26
2.4.1	Perangkat Keras	26
2.4.2	Perangkat Lunak	27
2.5	Kerangka Konsep/Pola Pikir Pemecahan Masalah.....	27
2.6	Hipotesis.....	28
 BAB III DESAIN PENELITIAN		
3.1	Metode Penelitian.....	29
3.1.1	Jenis Penelitian	29
3.2	Metode Pengumpulan Data	29
3.3	Sumber Data	29
3.4	Data Penelitian	30
3.5	Teknik Analisis Data	30
3.6	Langkah-langkah penelitian	31
3.6.1	Perumusan Masalah.....	33
3.6.2	Studi Kepustakaan.....	33
3.6.3	Formulasi Hipotesis.....	33
3.6.4	Perancangan dan Pengembangan Sistem.....	34
3.6.5	Pengujian dan Analisis	34
3.6.6	Penarikan Kesimpulan.....	34
3.7	Desain Algoritma Steganografi Pada Citra Digital	34
3.8	Jadwal Penelitian	40
 BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN		
4.1	Pengelompokkan dan Analisis Data	41
4.2	Temuan-temuan dan Interpretasi.....	41

4.2.1 Hasil Pengujian.....	41
4.2.2 Perbandingan Hasil Pengujian Algoritma Steganografi	47
4.3 Implementasi Program Steganografi.....	51

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Klasifikasi Teknik Pengamanan Data	7
2.2. Perbedaan Teknik Kriptografi dan Steganografi	10
2.3. Format File Kategori dari Steganografi	12
2.4. Proses Steganografi Secara Umum	12
2.5. Teknik Steganografi	13
2.6. Domain Penggunaan Steganografi	14
2.7. Contoh Susunan Komposisi Asli Warna Piksel Citra Digital	15
2.8. Susunan Komposisi Warna Piksel Menggunakan Metode LSB	15
2.9. Blok Diagram Teknik Kompresi Citra JPEG	17
2.10. Rumus Perhitungan Nilai MSE Untuk Citra Digital Abu-abu	21
2.11. Flowchart Perhitungan MSE	22
2.12. Rumus Perhitungan MSE Untuk Citra Digital Berwarna	22
2.13. Rumus Perhitungan Nilai PSNR	23
2.14. Pola Pikir Penggunaan Teknik Steganografi	24
3.1. Tahapan Penelitian Tesis Steganografi	31
3.2. Diagram Flowchart Proses Encode Pesan Rahasia	36
3.3. Model Dasar Teknik Steganografi Pada Citra Digital	37
3.4. Diagram Flowchart Proses Encode dan Enkripsi Pesan Rahasia	38
3.5. Diagram Flowchart Proses Ekstrak Pesan Rahasia	39
4.1. Dataset Citra Digital Pengujian Teknik Steganografi	42
4.2. Citra Stego Menggunakan Metode 2-bit LSB	45
4.3. Grafik Perbandingan Kapasitas Pesan Rahasia 1-bit dan 2-bit LSB	46
4.4. Grafik Perbandingan Nilai PSNR Citra Digital	47
4.5. Grafik Perbandingan Kapasitas Pesan Rahasia Algoritma Jsteg dan 2-bit LSB	50
4.6. Grafik Perbandingan Nilai PSNR Citra Stego Algoritma Jsteg dan 2-bit LSB	50

4.7. Tampilan Utama Program Aplikasi Steganografi.....	51
4.8. Tampilan Proses Penyisipan Pesan Rahasia Pada Cover Image.....	52
4.9. Proses Ekstraksi Pesan Rahasia Pada Citra Stego	53
4.10. Tampilan Hasil Proses Enkripsi Pesan Rahasia.....	54
4.11. Hasil Proses Dekripsi Pesan Rahasia Pada Citra Stego	55



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Rencana Jadwal Penelitian Tesis	40
4.1. Dataset Citra Asli (Cover Image)	42
4.2. Penggunaan 1-bit LSB Pada Cover Image	43
4.3. Penggunaan 2-bit LSB Pada Cover Image	44
4.4. Perbandingan Kapasitas Ukuran Pesan Rahasia (dalam <i>bytes</i>)	47
4.5. Perbandingan Nilai PSNR Citra Stego (dalam dB)	48



DAFTAR PUSTAKA

- [A. Cheddad, J. Condell, K. Curran, P. Mc Kevitt, March 2010] A. Cheddad, J. Condell, K. Curran, P. Mc Kevitt, Faculty of Computing and Engineering, University of Ulster at Magee, United Kingdom, "Digital Image Steganography : Survey and Analysis of Current Methods", Vol.90, Issue 3, March 2010, Pages 727-752.
- [Adel Almohammad, August 2010] Adel Almohammad, Department of Information Systems and Computing, Brunel University, United Kingdom, "Steganography-Based Secret and Reliable Communications Improving Steganographic Capacity and Imperceptibility", Thesis for the degree of Doctor of Philosophy, August 2010.
- [Adel Almohammad, Gheorghita Ghinea, Robert M. Hierons, 2009] Adel Almohammad, Gheorghita Ghinea, Robert M. Hierons, Brunel University, United Kingdom, "JPEG Steganography : a Performance Evaluation of Quantization Tables", 2009 International Conference on Advanced Information Networking and Applications.
- [Adnan Abdul-Aziz Gutub, February 2010] Adnan Abdul-Aziz Gutub, King Saudi University, Saudi Arabia, "Pixel Indicator Technique for RGB Image Steganography", Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence, Vol.2, No.1, February 2010.
- [Alfred J.Menezes, Paul C. van Oorschot, Scott A. Vanstone, August 1996] Alfred J.Menezes, Paul C. van Oorschot, Scott A. Vanstone, Massachusetts Institute of Technology (MIT), "Handbook of Applied Cryptography".