

**IMPLEMENTASI STEGANOGRAFI PADA CITRA DIGITAL
DENGAN *LEAST SIGNIFICANT BIT*
DAN *RANDOM NUMBER GENERATOR***



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Jurusan Ilmu Komputer / Informatika**

**Disusun oleh :
INDRA NOVIAN PERMANA
J2F007020**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER / INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2014

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Indra Novian Permana

NIM : J2F007020

Judul : Implementasi Steganografi Pada Citra Digital Dengan *Least Significant Bit*
dan *Random Number Generator*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Implementasi Steganografi Pada Citra Digital Dengan *Least Significant Bit* dan *Random Number Generator*
Nama : Indra Novian Permana
NIM : J2F007020

Telah diujikan pada sidang tugas akhir tanggal 29 Agustus 2014 dan dinyatakan lulus pada tanggal 29 Agustus 2014

Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika

FSM Universitas Diponegoro



Nurdin Bahtiar, S.Si, M.T
NIP. 19790720 200312 1 002

Semarang, 29 Agustus 2014

Panitia Penguji Tugas Akhir

Ketua

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Beta Noranita', is written over the text.

Beta Noranita, S.Si, M.Kom
NIP. 19730829 199802 2 001

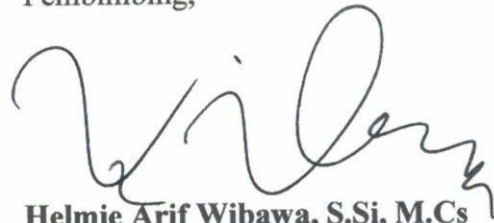
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Implementasi Steganografi Pada Citra Digital Dengan *Least Significant Bit* dan *Random Number Generator*
Nama : Indra Novian Permana
NIM : J2F007020

Telah diujikan pada sidang tugas akhir tanggal 29 Agustus 2014.

Semarang, 29 Agustus 2014

Pembimbing,



Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs
NIP. 19780516 200312 1 001

ABSTRAK

Pada era globalisasi sekarang ini, informasi semakin menjadi sebuah kebutuhan vital dalam berbagai aspek kehidupan. Suatu informasi akan memiliki nilai lebih tinggi apabila menyangkut tentang aspek-aspek keputusan bisnis, keamanan suatu negara, ataupun kepentingan umum. Oleh karena itu sangat dibutuhkan adanya teknologi yang mampu menjaga kerahasiaan data tersebut. Ada beberapa teknik steganografi, salah satunya adalah *Least Significant Bit*. Dalam teknik ini data rahasia disisipkan dengan cara menggantikan bit data citra digital paling rendah dengan bit data dari pesan yang akan disisipkan. Selain itu digunakan pula *Random Number Generator* yang berfungsi untuk menentukan piksel mana dalam *cover-object* yang akan disisipi *message*. Metode yang digunakan adalah *Lagged Fibonacci Generator*. Dalam penelitian ini, dilakukan studi bagaimana melakukan steganografi data dengan format .txt, .jpg dan .bmp pada *file* citra berwarna dengan menggunakan teknik *Least Significant Bit* dan *Random Number Generator* dan mengimplementasikan ke dalam aplikasi. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB. Hasil keluaran dari aplikasi dapat berupa *file* citra yang telah disisipi (*stego image*) atau *file* rahasia hasil ekstraksi *stego image*. Dengan metode *Least Significant Bit*, *file* rahasia yang disisipkan tidak dapat diekstrak kembali setelah mendapat serangan seperti kompresi jpg, *noise attack*, *sharpening* dan *blur attack*.

Kata Kunci : Steganografi, *Least Significant Bit*, *Random Number Generator*

ABSTRACT

In the current globalization era, information is increasingly becoming a vital necessity in many aspects of life. An information will have a higher value if concerns about business decisions, the security of a country, or the public interest. Therefore it is very necessary to have technology that able to maintain the confidentiality of such data. There are several steganography techniques, one of which is the Least Significant Bit. In this technique the secret data inserted by replacing bits of digital image data with the lowest data bits of the message to be inserted. In addition, it is also using Random Number Generator that is used to determine which pixels in the cover-object to be inserted by the message. The method used is the Lagged Fibonacci Generator. In this study, conducted a study of how to do steganography with the format txt, jpg, and bmp into image files colored in using Least Significant Bit and Random Number Generator and implemented it into the application. This application is successfully built using the MATLAB programming language. The output of this application is image files that have been inserted (stego image) and can also be the extracted secret files. By using Least Significant Bit method, the secret files cannot be extracted after got attacked by jpg compression, noise attack, sharpening, and blur attack.

Keywords: Steganography, Least Significant Bit, Random Number Generator

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan dan hidayah-Nya, penulis diberikan kekuatan untuk dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “**Implementasi Steganografi Pada Citra Digital Dengan *Least Significant Bit dan Random Number Generator***”.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Ilmu Komputer / Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis, yaitu :

1. Dr. Muhammad Nur, DEA, selaku Dekan FSM.
2. Nurdin Bachtiar, S.Si, MT., selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika FSM.
3. Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs selaku dosen pembimbing yang selalu memberi arahan agar laporan tugas akhir ini terselesaikan.
4. Edy Suharto, S.T., Satriyo Adhy, S.Si., M.T., dan Panji Wisnu W., M.T., selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan anak didik angkatan 2007 dalam bidang akademik.
5. Bapak dan ibu dosen Jurusan Ilmu Komputer / Informatika FSM UNDIP.
6. Orang tua terkasih dan adik yang selalu memberi dukungan moral maupun materiil. Khususnya, ibu yang tak henti-hentinya memberi suntikan semangat serta iringan doa agar terselesaikannya tugas akhir ini.
7. Teman-teman angkatan 2007 Ilmu Komputer / Informatika lainnya yang memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
8. Dan pihak-pihak lain yang tak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini kurang dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun.

Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang, Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Steganografi	5
2.2. Citra Digital.....	6
2.3. <i>Least Significant Bit</i>	7
2.4. Pembangkit Bilangan Acak (<i>Random Number Generator</i>)	8
2.5. MATLAB (<i>Matrix Laboratory</i>)	9
2.6. <i>Peak Signal to Noise Ratio</i> (PSNR).....	9
2.7. <i>Normalized Cross-Correlation</i> (NC)	12
2.8. Model Sekuensial Linier	13
2.9. Pemodelan Analisis	14
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	17
3.1. Analisis Kebutuhan	17

3.1.1. Deskripsi Umum	17
3.1.2. Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak	25
3.1.3. Kebutuhan Non-Fungsional Perangkat Lunak	25
3.2. Pemodelan Fungsional	26
3.2.1. DCD/DFD Level 0	26
3.2.2. DFD Level 1	26
3.3. Perancangan	27
3.3.1. Perancangan Proses	27
3.3.2. Perancangan Perancangan Antarmuka	30
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	33
4.1. Implementasi	33
4.1.1. Spesifikasi Perangkat	33
4.1.2. Implementasi Antarmuka	33
4.2. Pengujian	35
4.2.1. Lingkungan Pengujian	35
4.2.2. Rencana Pengujian	35
4.2.3. Pelaksanaan Pengujian	36
4.3. Analisis Pengujian	43
BAB V PENUTUP	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Steganografi	5
Gambar 2.2 MSB dan LSB	7
Gambar 2.3 Model Proses Sekuensial Linier (Pressman, 2001)	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Embedding	19
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Extraction	23
Gambar 3.3 DCD/DFD level 0 Aplikasi Steganografi	26
Gambar 3.4 DFD level 1 Aplikasi Steganografi	27
Gambar 3.5 Pembentukan <i>payload</i> pada <i>stego image file</i> teks	28
Gambar 3.6 Pembentukan <i>payload</i> pada <i>stego image file</i> citra	29
Gambar 3.7 Perancangan Antarmuka Halaman Awal Aplikasi	30
Gambar 3.8 Perancangan Antarmuka Halaman Penyisipan Pesan	31
Gambar 3.9 Perancangan Antarmuka Halaman Ekstraksi Pesan	32
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Utama Aplikasi Steganografi	34
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Penyisipan Pesan	34
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Ekstraksi Pesan	35
Gambar 4.4 <i>Stego image</i> yang akan Diuji	38
Gambar 4.5 Potongan <i>byte code</i> citra “desert1.bmp”	38
Gambar 4.6 Potongan <i>byte code</i> citra “bass_1.bmp”	38
Gambar 4.7 <i>Stego image</i> yang telah dikompresi JPG 100%	39
Gambar 4.8 <i>Stego image</i> yang telah dikompresi JPG 70%	39
Gambar 4.9 Potongan <i>byte code</i> citra “desert” kompresi 100%	39
Gambar 4.10 Potongan <i>byte code</i> citra “bass” kompresi 100%	39
Gambar 4.11 Potongan <i>byte code</i> citra “desert” kompresi 70%	39
Gambar 4.12 Potongan <i>byte code</i> citra “bass” kompresi 70%	40
Gambar 4.13 <i>Stego image</i> yang telah dibubuhi <i>Noise</i> +100	40
Gambar 4.14 Potongan <i>byte code</i> citra “desert_noise”	40
Gambar 4.15 Potongan <i>byte code</i> citra “bass_noise”	41
Gambar 4.16 <i>Stego image</i> yang telah diolah <i>Sharpening</i> +90	41
Gambar 4.17 Potongan <i>byte code</i> citra “desert_sharp”	41
Gambar 4.18 Potongan <i>byte code</i> citra “bass_sharp”	42
Gambar 4.19 <i>Stego image</i> yang telah di-blur	42

Gambar 4.20 Potongan <i>byte code</i> citra “desert_blur”	42
Gambar 4.21 Potongan <i>byte code</i> citra “bass_blur”	43

DAFTAR TABEL

Tabel. 2.1 Nilai PSNR (Ady Priyoyudo, 2006).....	10
Tabel. 2.2 Tabel Notasi DFD.....	15
Tabel. 3.1 Tabel SRS StegoLSB	25
Tabel. 4.1 <i>File Cover Image</i> yang Digunakan untuk Pengujian	36
Tabel. 4.2 <i>File</i> Rahasia yang Digunakan dalam Pengujian.....	36
Tabel. 4.3 Hasil Pengujian <i>Embedding</i>	37
Tabel. 4.4 Hasil Pengujian <i>Extraction</i>	37
Tabel. 4.5 Hasil Pengujian Kompresi JPG	39
Tabel. 4.6 Hasil Pengujian <i>Noise Attack</i>	40
Tabel. 4.7 Hasil Pengujian <i>Sharpening</i>	41
Tabel. 4.8 Hasil Pengujian <i>Blur Attack</i>	42

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas mengenai latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan Tugas Akhir Implementasi Steganografi pada Citra Digital dengan *Least Significant Bit* dan *Random Number Generator*.

1.1. Latar Belakang

Pada era globalisasi sekarang ini, informasi semakin menjadi sebuah kebutuhan vital dalam berbagai aspek kehidupan. Suatu informasi akan memiliki nilai lebih tinggi apabila menyangkut tentang aspek-aspek keputusan bisnis, keamanan suatu negara, ataupun kepentingan umum. Tentunya informasi tersebut banyak diminati oleh berbagai pihak yang memiliki berbagai kepentingan di dalamnya. Permasalahannya adalah bagaimana mengamankan informasi ataupun pesan rahasia tersebut tanpa diketahui oleh pihak yang tidak berhak.

Oleh karena itu, pengguna informasi semakin gencar mengembangkan suatu sistem pengamanan terhadap data. Berbagai macam teknik digunakan untuk melindungi data dari orang yang tidak berhak. Salah satu teknik yang sering digunakan adalah steganografi. Berbeda dengan kriptografi yang tujuannya mengacak pesan agar tidak dapat dimengerti orang lain, steganografi bertujuan untuk menyembunyikan pesan rahasia agar pihak lain tidak menyadari keberadaan dari pesan tersebut. Teknik ini sering digunakan untuk menghindari kecurigaan orang dan menghindari keinginan orang untuk mengetahui isi pesan rahasia tersebut. Dengan semakin berkembangnya dunia multimedia, maka steganografi modern menggunakan menggunakan *file-file* multimedia ini sebagai kedok dalam penyembunyian pesan, yang dikenal dengan nama *digital watermarking*.

Citra digital merupakan salah satu bentuk media yang banyak dijumpai. Dengan menggunakan steganografi, maka penyembunyian data di dalam citra digital dapat dilakukan sehingga dapat memungkinkan dilakukannya pengiriman data dengan menggunakan citra digital sebagai pembawa (*carrier*). Selain itu lalu lintas pertukaran citra digital di internet merupakan hal biasa terutama dalam jejaring media sosial

sehingga steganografi menggunakan citra digital adalah cara yang baik untuk menyembunyikan pesan.

Least Significant Bit (LSB) merupakan metode steganografi yang sering digunakan terutama pada citra digital karena mudah diimplementasikan dan proses penyisipan dan ekstraksi pesan tergolong cepat. Namun, *Least Significant Bit* termasuk metode steganografi yang tingkat keamanannya cukup rendah. Oleh karena itu, untuk meningkatkan keamanannya ditambahkan pembangkit bilangan acak (*random number generator*) yang berguna untuk menentukan kunci penyisipan dan ekstraksi data dari berkas media. Algoritma *Random Number Generator* yang dipakai pada penelitian kali ini adalah *Lagged Fibonacci Generator*. Algoritma ini dipilih karena bilangan pada deret *fibonacci* tidak memiliki periode dapat dimanipulasi dengan metode yang sedikit berbeda dan memanfaatkan sifat rekursivitas yang dimiliki untuk menghasilkan *keystream* yang memiliki periode cukup besar, namun memiliki kemudahan dalam meng-generate-nya. Pada tahun 2010, Yu Lifang, Yao Zhao, Rongrong Ni dan Ting Li melakukan hal yang serupa namun dengan menggunakan algoritma *chaos* dan algoritma genetik (Lifang, et al., 2010).

Pada tugas akhir ini akan dikembangkan suatu aplikasi steganografi pada citra digital dengan *Least Significant Bit* dan *Random Number Generator* yang diharapkan mampu mengamankan data yang bersifat rahasia yang tersimpan dalam citra digital pembawa (*carrier*).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang dihadapi, yaitu bagaimana mengimplementasikan steganografi dengan metode *Least Significant Bit* dan *Random Number Generator* yaitu *Lagged Fibonacci Generator* pada citra digital.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi steganografi pada citra digital yang dapat menyembunyikan data ke dalam citra digital tersebut menggunakan metode *Least*

Significant Bit dan *Random Number Generator* serta dapat mengeskrak kembali data yang telah disembunyikan.

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan untuk menyembunyikan data pada citra digital dan menghasilkan citra digital yang telah disisipi oleh data yang bersifat rahasia serta mengekstrak kembali data yang telah disisipkan.

1.4. Ruang Lingkup

Dalam penyusunan tugas akhir ini, diberikan ruang lingkup yang jelas agar pembahasan lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penulisan. Aplikasi yang akan dikembangkan adalah aplikasi yang mengimplementasikan metode *Least Significant Bit* dan *Lagged Fibonacci Generator* untuk steganografi pada citra digital.

- 1) Penyisipan pesan hanya dilakukan pada citra digital.
- 2) Pesan disisipkan pada citra digital menggunakan *Least Significant Bit*.
- 3) Algoritma *Random Number Generator* yang digunakan adalah *Lagged Fibonacci Generator*.
- 4) File rahasia yang digunakan berupa *file* teks (.txt) dan *file* citra *grayscale* (.bmp)
- 5) Proses pengiriman atau pertukaran informasi kunci tidak diatur dalam sistem ini.
- 6) Bentuk implementasinya menggunakan bahasa pemrograman *Matlab*.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa pokok bahasan, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika dari penyusunan laporan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi penjelasan singkat tentang steganografi, citra digital, *Least Significant Bit*, *Random Number Generator*, *Matlab*, *Peak Signal to Noise Ratio*, *Normalized Cross-Correlation*, dan Model Sekuensial Linier.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Membahas proses pengembangan sistem pada tahap definisi kebutuhan, analisis dan perancangan, dengan hasilnya berupa desain atau rancangan sistem yang dikembangkan.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Membahas hasil pengembangan sistem pada tahap implementasi dan menerangkan rincian pengujian sistem.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan sistem yang dibangun dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.