

**STEGANOGRAFI CITRA BERWARNA TERENKRIPSI DENGAN
SKEMA KRIPTOGRAFI VISUAL HOU DI DALAM MEDIA CITRA
DENGAN METODE *LEAST SIGNIFICANT BIT***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh:

MELVIN YANDALA
NIM : 09021281621051

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STEGANOGRAFI CITRA BERWARNA TERENKRIPSI DENGAN SKEMA KRIPTOGRAFI VISUAL HOU DI DALAM MEDIA CITRA DENGAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT

Oleh:

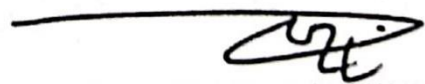
MELVIN YANDALA
NIM : 09021281621051

Pembimbing I,



Drs. Megah Mulya, M.T
NIP. 196602202006041001

Palembang, Agustus 2020
Pembimbing II,



Osvari Arsalan, M.T
NIP. 198806282018031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Kamis tanggal 16 Juli 2020 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Melvin Yandala
NIM : 09021381621091
Judul : Steganografi Citra Berwarna Terenkripsi dengan Skema Kriptografi Visual Hou di dalam Media Citra dengan Metode *Least Significant Bit*

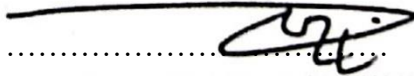
1. Pembimbing I

Drs. Megah Mulya, M.T.
NIP. 196602202006041001



2. Pembimbing II

Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 198806282018031001



3. Penguji I

Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197102041997021003



4. Penguji II

Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIP. 199001092019031012



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Melvin Yandala
NIM : 09021281621051
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Steganografi Citra Berwarna Terenkripsi dengan Skema
Kriptografi Visual Hou di dalam Media Citra dengan
* Metode *Least Significant Bit*
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 1%

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, Agustus 2020



Melvin Yandala
NIM. 09021281621051

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“We all have two lives, and the second begins when we realize we only have one.”

- Confucius-

“If good things last forever, would we appreciate how precious they are?”

- Bill Waterson-

“A smooth sea never made a skilled sailor.”

- Franklin D. Roosevelt-

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- ✓ Tuhan
- ✓ Mama & Papa
- ✓ Keluarga Besar
- ✓ Dosen Pembimbing & Penguji
- ✓ Sahabat – sahabatku
- ✓ Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Security of image information can be done using visual cryptography and steganography techniques. The combination of the two techniques can increase the security of the image. This research focuses on embedding colored images into other color images in the *.bmp format using the Least Significant Bit (LSB) method. Before being embedded, the image is first encrypted using Hou's visual cryptography method. The image quality result from the embedding process is measured based on the Peak-Signal-to-Noise-Ratio (PSNR) value. Based on the tests conducted, Hou's visual cryptographic scheme with the best average PSNR value is scheme 3. The difference in the average PSNR value of the scheme has a range of 0.0536 dB. Because the three schemes produce images with an average PSNR above 50 dB, the image quality can be categorized as very good. So, it can be concluded that the three Hou visual cryptographic schemes are feasible to be applied together with LSB steganography method. Based on the tests conducted, Hou's visual cryptographic scheme with the best average time value is scheme 2. The difference in the average time value of the whole scheme has a range of 0.7655 seconds. So, it can be concluded that the three schemes need time that tends to be similar in carrying out the process.

Keywords: Least Significant Bit (LSB) Steganography, Hou's Visual Cryptography, Peak-Signal-to-Noise-Ratio (PSNR), Execution Time.

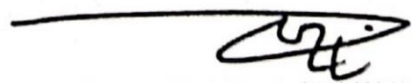
Pembimbing I,



Drs. Megah Mulya, M.T.
NIP. 196602202006041001

Palembang, July 2020

Pembimbing II,



Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 198806282018031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

ABSTRAK

Pengamanan informasi citra dapat dilakukan dengan teknik kriptografi visual dan steganografi. Penggabungan dari kedua teknik itu dapat meningkatkan keamanan dari citra tersebut. Penelitian ini berfokus untuk melakukan penyisipan citra berwarna kedalam citra berwarna lainnya dengan format *.bmp menggunakan metode *Least Significant Bit* (LSB). Sebelum disisipkan, citra terlebih dahulu dienkripsi menggunakan metode kriptografi visual Hou. Kualitas citra hasil penyisipan diukur berdasarkan nilai *Peak – Signal – to – Noise – Ratio* (PSNR). Berdasarkan pengujian yang dilakukan, skema kriptografi visual Hou dengan nilai PSNR rata rata terbaik adalah skema 3. Perbedaan nilai rata-rata PSNR skema memiliki rentang sebesar 0.0536 dB. Karena ketiga skema menghasilkan citra dengan nilai rata – rata PSNR diatas 50 dB, citra hasil penyisipan dapat dikategorikan sangat baik. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa ketiga skema kriptografi visual Hou layak untuk diterapkan bersama metode steganografi LSB. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, skema kriptografi visual Hou dengan nilai waktu rata rata terbaik adalah skema 2. Perbedaan nilai rata-rata waktu seluruh skema memiliki rentang sebesar 0.7655 detik. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa ketiga skema membutuhkan waktu yang cenderung mirip dalam menjalankan prosesnya.

Kata Kunci: *Steganografi Least Significant Bit* (LSB), *Kriptografi Visual Hou*, *Peak – Signal – to – Noise – Ratio* (PSNR), Waktu Eksekusi.

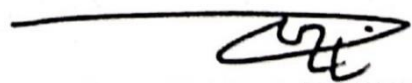
Pembimbing I,



Drs. Megah Mulya, M.T.
NIP. 196602202006041001

Palembang, Juli 2020

Pembimbing II,



Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 198806282018031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

KATA PENGANTAR

Penulis ucapkan puji syukur kepada Tuhan atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Steganografi Citra Berwarna Terenkripsi dengan Skema Kriptografi Visual Hou di dalam Media Citra dengan Metode Least Significant Bit”** dengan baik untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah berperan memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tuaku, Ir. Yandra Hafiz dan Linda Angelbertha Luntungan (ALM), kakakku, Melissa Denya dan Michael Doni serta seluruh keluarga besarku, khususnya Vonny Iskandar dan Gunung Iskandar (ALM) sebagai orang yang telah membesarkan, yang selalu mendokan serta memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya beserta jajarannya. Bapak Rifkie Primartha, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika beserta jajarannya, dan Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
3. Bapak Drs. Megah Mulya, M.T selaku dosen pembimbing I dan Bapak Osvari Arsalan, M.T selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
4. Bapak M. Ali Buchari, M.T. selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.

5. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D. selaku dosen penguji I, dan Bapak Kanda Januar Miraswan, M.T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Pak Tony, Mbak Anna dan Mbak Wiwin beserta seluruh staf tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
8. Aulia Holaw Rizana, selaku *support system* terbaik yang pernah ada, *partner* dalam segala hal, yang selalu menemani, yang tidak pernah lelah memberikan bahu untuk bersandar, dan yang selalu punya sesuatu untuk berbagi atau dibagikan.
9. Rosdiana, Fressy Arlind, Sari Dwi Septiani, Siti Unilam Sari, dan Erindah Nuraprilliana Sari, sahabat perempuan yang berperan langsung dalam memfasilitasi, mengakomodir, sekaligus memberikan semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir.
10. Ali Ridho, R. Astero Nandito, M. Randitama Nugraha, Adi Widiyanto, dan Wibi Arimurti, sahabat laki – laki yang berperan langsung dalam memfasilitasi, mengakomodir, sekaligus memberikan semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir.
11. Pramudya Tanzilal Patih, Jihan Permata Sari, Sarah Shania, dan Evita Nitami, sahabat sejak dahulu kala hingga sekarang yang selalu menjadi tempat untuk berbagi cerita dikala senang ataupun sedih.
12. M. Ridho Putra Sufa, Noordin As-Shiddiq Mangkunegara, M. Rezaldo dan Ahmad Gustano selaku teman-teman yang turut mewarnai perkuliahan penulis.
13. Teman-teman jurusan Teknik Informatika, SMA, SMP yang telah berbagi keluh kesah, motivasi, semangat, dan canda tawa selama masa perkuliahan. Maaf, tidak dapat disebutkan satu persatu.
14. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyempurnaan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2019

Melvin Yandala

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	 I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
1.8 Kesimpulan.....	I-Error! Bookmark not defined.
 BAB II KAJIAN LITERATUR	 II-Error! Bookmark not defined.
2.1 Pendahuluan	II-Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Citra Bitmap	II-Error! Bookmark not defined.

2.2.2	Prinsip Dasar Warna.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.3	Kriptografi	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.4	Kriptografi Visual	II-2
2.2.5	Kriptografi Visual Hou ..	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.5.1	Kriptografi Visual Hou Skema 1.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.5.2	Kriptografi Visual Hou Skema 2.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.5.3	Kriptografi Visual Hou Skema 3.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.6	Algoritma <i>Dithering</i> Floyd-Steinberg	II-6
2.2.7	Steganografi	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.8	Steganografi Algoritma <i>Least Significant Bit</i> (LSB)	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.9	<i>Mean Squared Error</i> (MSE) dan <i>Peak Signal-to-Noise Ratio</i> (PSNR)	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.10	<i>Unified Modeling Language</i> (UML)	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.11	<i>Rational Unified Process</i> (RUP)	II-Error! Bookmark not defined.
2.3	Penelitian Lain yang Relevan	II-Error! Bookmark not defined.
2.4	Kesimpulan.....	II-Error! Bookmark not defined.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-Error! Bookmark not defined.

3.1	Pendahuluan	III-Error! Bookmark not defined.
3.2	Pengumpulan Data	III-Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Jenis Data	III-Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Sumber Data	III-Error! Bookmark not defined.
3.3	Tahapan Penelitian	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Kerangka Kerja	III-4
3.3.2	Kriteria Pengujian	III-5

3.3.2.1	Pengujian <i>Peak Signal-to-Noise Ratio</i> (PSNR) dari Citra Stego	III-5
3.3.2.2	Pengujian Waktu Eksekusi.....	III-7
3.3.3	Format Data Pengujian	III-8
3.3.4	Alat yang digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian.....	III-8
3.3.5	Pengujian Penelitian.....	III-9
3.3.6	Analisa Hasil Pengujian dan Penarikan Kesimpulan.....	III-9
3.4	Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-9
3.4.1	Fase Insepsi	III-Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Fase Elaborasi	III-Error! Bookmark not defined.
3.4.3	Fase Konstruksi.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.4.4	Fase Transisi	III-Error! Bookmark not defined.
3.5	Manajemen Proyek Penelitian...	III-Error! Bookmark not defined.

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK IV-Error! Bookmark not defined.

4.1	Pendahuluan	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2	Fase Insepsi	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Pemodelan Bisnis.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Kebutuhan.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Analisis dan Perancangan	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Implementasi.....	IV-3
4.3	Fase Elaborasi.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Pemodelan Bisnis.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Kebutuhan.....	IV-11
4.3.3	Analisis dan Perancangan	IV-11
4.3.4	Implementasi.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.4	Fase Konstruksi	IV-Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Pemodelan Bisnis.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Kebutuhan.....	IV-Error! Bookmark not defined.

4.4.3	Analisis dan Perancangan	IV-Error! Bookmark not defined.
4.4.4	Implementasi	IV-Error! Bookmark not defined.
4.5	Fase Transisi	IV-33
4.5.1	Pemodelan Bisnis	IV-33
4.5.2	Kebutuhan	IV-33
4.5.3	Analisis dan Perancangan	IV-33
4.5.4	Implementasi	IV-Error! Bookmark not defined.
4.6	Kesimpulan	IV-44

BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.... V-Error! Bookmark not defined.

5.1	Pendahuluan	V-Error! Bookmark not defined.
5.2	Data Hasil Percobaan Penelitian	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Konfigurasi Percobaan..	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.2	Hasil Pengujian Skema 1	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.3	Hasil Pengujian Skema 2	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.4	Hasil Pengujian Skema 3	V-Error! Bookmark not defined.
5.3	Analisis Hasil Penelitian	V-Error! Bookmark not defined.
5.4	Kesimpulan	V-Error! Bookmark not defined.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN . VI-Error! Bookmark not defined.

6.1	Pendahuluan	VI-Error! Bookmark not defined.
6.2	Kesimpulan	VI-Error! Bookmark not defined.
6.3	Saran	VI-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA xx

LAMPIRANL-1

DAFTAR TABEL

Halaman

III-1. Tabel <i>Black mask</i> yang digunakan.....	III-5
III-2. Rancangan Tabel Hasil Pengujian PSNR Citra Stego	III-8
III-3. Rancangan Tabel Hasil Pengujian Waktu Eksekusi	III-8
III-4. Rancangan Tabel Analisa Hasil Pengujian	III-9
III-5. Tabel <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) Penelitian	III-12
IV-1. Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak.....	IV-2
IV-2. Kebutuhan Non Fungsional Perangkat Lunak.....	IV-2
IV-3. Definisi Aktor	IV-3
IV-4. Definisi <i>Use-Case</i>	IV-4
IV-5. Skenario <i>Use-Case</i> Melakukan Penyisipan Citra.....	IV-4
IV-6. Skenario <i>Use-Case</i> Melakukan Pengekstraksian Citra	IV-6
IV-7. Skenario <i>Use-Case</i> Melakukan Dekripsi Citra.....	IV-7
IV-8. Skenario <i>Use-Case</i> Melakukan <i>Load</i> Citra	IV-8
IV-9. Skenario <i>Use-Case</i> Melakukan <i>Save</i> Citra.....	IV-10
IV-10. Daftar Implementasi Kelas	IV-30
IV-11. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Penyisipan Citra.....	IV-34
IV-12. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Pengekstraksian Citra	IV-34
IV-13. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Dekripsi Citra	IV-35
IV-14. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Load</i> Citra	IV-35
IV-15. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Save</i> Citra.....	IV-35
IV-16. Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Penyisipan Citra	IV-36
IV-17. Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Pengekstraksian Citra	IV-37
IV-18. Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Dekripsi Citra	IV-38
IV-19. Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Load</i> Citra.....	IV-39
IV-20. Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Save</i> Citra	IV-42

V-1. Tabel Data Citra Sisipan	V-2
V-2. Tabel Data Citra Penampung Untuk Setiap Resolusi	V-2
V-3. Tabel Hasil Pengujian Skema 1	V-3
V-4. Tabel Hasil Pengujian Skema 1 Untuk Setiap Citra	V-9
V-5. Tabel Hasil Pengujian Skema 1 Untuk Citra Resolusi 128 Piksel	V-10
V-6. Tabel Hasil Pengujian Skema 1 Untuk Citra Resolusi 256 Piksel	V-10
V-7. Tabel Hasil Pengujian Skema 2	V-11
V-8. Tabel Hasil Pengujian Skema 2 Untuk Setiap Citra	V-15
V-9. Tabel Hasil Pengujian Skema 2 Untuk Citra Resolusi 128 Piksel	V-16
V-10. Tabel Hasil Pengujian Skema 2 Untuk Citra Resolusi 256 Piksel.....	V-16
V-11. Tabel Hasil Pengujian Skema 3	V-17
V-12. Tabel Hasil Pengujian Skema 3 Untuk Setiap Citra	V-21
V-13. Tabel Hasil Pengujian Skema 3 Untuk Citra Resolusi 128 Piksel.....	V-21
V-14. Tabel Hasil Pengujian Skema 3 Untuk Citra Resolusi 256 Piksel.....	V-22
V-15. Tabel Hasil Pengujian Seluruh Skema.....	V-22
V-16. Tabel Tabel Perbandingan Citra Hasil.....	V-24

DAFTAR GAMBAR

Halaman

II-1. Prinsip Warna RGB dan CMYK.....	II-2
II-2. Contoh Kriptografi Visual.....	II-3
II-3. Dekomposisi Citra menjadi Citra Bagian	II-4
II-4. Ekspansi Piksel 1×1 menjadi 2×2	II-4
II-5. Kriptografi Visual Hou Skema 1.....	II-5
II-6. Kriptografi Visual Hou Skema 2.....	II-5
II-7. Kriptografi Visual Hou Skema 3.....	II-6
II-8. Pembulatan Warna <i>Dithering</i> Floyd Steinberg.....	II-7
II-9. Skema <i>Embedding</i> dan <i>Extraction</i>	II-8
II-10. MSB dan LSB	II-9
II-11. Diagram Proses <i>Rational Unified Process</i> (RUP)	II-13
II-12. Tabel Hasil Percobaan Penelitian Lain yang Relevan Perbandingan Metode LSB.....	II-15
II-13. Tabel Hasil Percobaan Penelitian Lain yang Relevan Perbandingan Panjang Pesan Terhadap PSNR.....	II-15
III-1. Diagram Tahapan Penelitian.....	III-2
III-2. Kerangka Kerja Penelitian.....	III-4
III-3. Skema Perhitungan PSNR dari Citra Stego untuk setiap Skema Kriptografi Visual Hou	III-6
III-4. Skema Pengujian Perbandingan PSNR.....	III-6
III-5. Skema Pengukuran Waktu untuk setiap Skema Kriptografi Visual Hou.....	III-7
III-6. Skema Pengujian Waktu Eksekusi	III-7
III-7. <i>Gantt Chart</i> Penjadwalan untuk Menentukan Ruang Lingkup Penelitian dan Menentukan Dasar Landasan Teori pada Penelitian	III-16

III-8. <i>Gantt Chart</i> Penjadwalan untuk Tahap Rekayasa Perangkat Lunak dengan RUP	III-17
III-9. <i>Gantt Chart</i> Penjadwalan untuk Tahap Melakukan Pengujian Penelitian dan Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan	III-17
IV-1. Diagram <i>Use case</i>	IV-3
IV-2. Diagram Kelas Analisis Melakukan Penyisipan Citra	IV-12
IV-3. Diagram Kelas Analisis Melakukan Pengekstraksian Citra	IV-12
IV-4. Diagram Kelas Analisis Melakukan Dekripsi Citra	IV-13
IV-5. Diagram Kelas Analisis Melakukan <i>Load</i> Citra.....	IV-13
IV-6. Diagram Kelas Analisis Melakukan <i>Save</i> Citra	IV-14
IV-7. <i>Activity Diagram</i> Melakukan Penyisipan Citra	IV-14
IV-8. <i>Activity Diagram</i> Melakukan Pengekstraksian Citra.....	IV-15
IV-9. <i>Activity Diagram</i> Melakukan Dekripsi Citra.....	IV-15
IV-10. <i>Activity Diagram</i> Melakukan <i>Load</i> Citra	IV-16
IV-11. <i>Activity Diagram</i> Melakukan <i>Save</i> Citra.	IV-16
IV-12. <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Penyisipan Citra Skema 1	IV-17
IV-13. <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Penyisipan Citra Skema 2	IV-18
IV-14. <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Penyisipan Citra Skema 3	IV-19
IV-15. <i>Sequence Diagram position_checker (Subsequence)</i>	IV-20
IV-16. <i>Sequence Diagram colorcode_checker (Subsequence)</i>	IV-20
IV-17. <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Pengekstraksian Citra.....	IV-21
IV-18. <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Dekripsi Gambar Skema 1	IV-22
IV-19. <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Dekripsi Gambar Skema 2 dan Skema 3	IV-23
IV-20. <i>Sequence Diagram</i> Melakukan <i>Load</i> Citra	IV-24
IV-21. <i>Sequence Diagram</i> Melakukan <i>Save</i> Citra	IV-25
IV-22. Diagram Kelas	IV-26
IV-23. Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak Menu “Embedding + Encryption”	IV-28

IV-24..Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak Menu “Steganography Extraction	IV-28
IV-25. Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak Menu “Visual Cryptography Encryption”	IV-29
IV-26. Tampilan Antarmuka Perangkat Lunak Menu “Embedding + Encryption”	IV-29
IV-27. Tampilan Antarmuka Perangkat Lunak Menu “Steganography Extraction	IV-30
IV-28. Tampilan Antarmuka Perangkat Lunak Menu “Visual Cryptography Decryption”	IV-30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab pendahuluan akan membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab ini juga berisikan penjelasan mengenai gambaran umum dari keseluruhan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir.

1.2 Latar Belakang

Pada dasarnya, informasi berbentuk gambar digunakan dalam berbagai bidang seperti keamanan, medis, ilmu teknik, seni dan lain sebagainya yang digunakan untuk mengamankan informasi yang berharga dan dapat menjadi bersifat pribadi, oleh karena itu dibutuhkan pengamanan gambar (Bangdes, 2018). Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah kriptografi visual.

Digagas Moni Naor dan Adi Shamir (1994), kriptografi visual adalah teknik kriptografi dimana $cipherte \times t$ dapat didekripsi oleh alat penglihatan manusia sehingga tidak membutuhkan kebutuhan komputasional yang tinggi (Saha *et al.*, 2013). Ide awalnya adalah membagi gambar menjadi dua bagian sedemikian sehingga satu gambar menjadi $cipherte \times t$ dan gambar lainnya menjadi kunci. Dekripsi dilakukan dengan mencetak kedua gambar pada lembar transparan dan dibentuk menjadi sebuah tumpukan sehingga gambar asli dapat terlihat dengan mata.

Hou, pada tahun 2003 menggagas tiga skema kriptografi visual untuk citra berwarna. Kekurangan yang dialami penggunaan teknik kriptografi visual adalah menunjukkan adanya keberadaan dari sebuah informasi rahasia. Masalah ini sendiri dapat diatasi dengan steganografi (K & Kumar, 2010).

Saban (2014) melakukan implementasi kriptografi visual dan *Yet Another Steganographic Scheme* (YASS) sebagai solusi terhadap mekanisme *forgot my password* pada android. K & Kumar (2010) melakukan penggabungan kriptografi visual untuk dan steganografi dengan algoritma *Discrete Wavelet Transform* (DWT) pada enkripsi dekripsi *file* citra. Hasil kedua penelitian ini menunjukkan bahwa kriptografi visual dapat diimplementasikan dan diintegrasikan dengan steganografi.

Steganografi adalah teknik penyembunyian informasi yang secara luas digunakan di dalam berbagai aplikasi pengamanan data. Steganografi mentransmisikan data dengan menyembunyikan keberadaan informasi sehingga orang lain selain orang yang ditujukan tidak dapat mengidentifikasi adanya keberadaan informasi tersebut (Baby *et al.*, 2015).

Shelke *et al.*, (2014) melakukan perbandingan berbagai metode steganografi yaitu LSB, *Spread Spectrum* (SS), dan 1JPEG. Hasil penelitian menunjukkan kelebihan dan kekurangan masing-masing metode dengan kelebihan metode LSB terletak pada *payload capacity* (kapasitas dalam penyisipan).

Pada penelitian ini akan dilakukan penyisipan citra berwarna yang dienkrpsi dengan kriptografi visual Hou kedalam media citra lainnya menggunakan algoritma steganografi *Least Significant Bit* (LSB). Dalam penelitian ini akan dilakukan

perbandingan ketiga skema kriptografi visual Hou ketika digunakan dalam steganografi LSB.

1.3 Rumusan Masalah

Fokus permasalahan pada penelitian ini adalah menentukan skema Kriptografi Visual Hou yang paling tepat untuk digunakan dalam penggabungan dengan algoritma Steganografi *Least Significant Bit* (LSB). Selanjutnya dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Skema Kriptografi Visual Hou mana yang paling tepat untuk digunakan dalam penggabungan dengan algoritma Steganografi *Least Significant Bit* (LSB) berdasarkan pengukuran nilai *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR) citra stego yang dihasilkan?
2. Skema Kriptografi Visual Hou mana yang paling tepat untuk digunakan dalam penggabungan dengan algoritma Steganografi *Least Significant Bit* (LSB) berdasarkan waktu eksekusi?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan perangkat lunak yang mengimplementasikan penggabungan skema Kriptografi Visual Hou dan algoritma Steganografi *Least Significant Bit* (LSB).

2. Melakukan perbandingan ketiga skema Kriptografi Visual Hou dengan melakukan perbandingan kualitas citra stego yang dihasilkan dari penggabungan dengan algoritma Steganografi *Least Significant Bit* (LSB) berdasarkan pengukuran nilai *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR) dari citra stego yang dihasilkan.
3. Melakukan perbandingan ketiga skema Kriptografi Visual Hou dengan melakukan perbandingan waktu eksekusi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Menghasilkan perangkat lunak yang dapat mengimplementasikan penggabungan skema Kriptografi Visual Hou dan algoritma Steganografi *Least Significant Bit* (LSB).
2. Mengetahui skema Kriptografi Visual Hou yang paling tepat untuk digunakan dalam penggabungan dengan algoritma Steganografi melalui perbandingan kualitas citra stego yang dihasilkan berdasarkan pengukuran nilai *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR) citra stego yang dihasilkan.
3. Mengetahui skema Kriptografi Visual Hou yang paling tepat untuk digunakan dalam penggabungan dengan algoritma Steganografi melalui perbandingan waktu eksekusi.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah::

1. Dalam algoritma Steganografi dengan *Least Significant Bit* (LSB), jumlah bit yang akan digantikan berjumlah 3 (1 untuk setiap dimensi warna).
2. Citra yang akan digunakan sebagai citra sisipan merupakan citra tumbuhan (bunga) digital berwarna dengan format bitmap dengan resolusi 128×128 serta 256×256 .
3. Citra yang akan digunakan sebagai citra penampung merupakan citra umum digital dengan format bitmap dengan resolusi 256×256 serta 512×512 .

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, antara lain:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini membahas dasar-dasar teori yang akan digunakan dalam penelitian seperti definisi Citra Bitmap, Prinsip Dasar Warna, Kriptografi, Kriptografi Visual, Steganografi, *Mean Squared Error* (MSE), *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR), dan penelitian lain yang relevan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini diuraikan tahapan yang dilakukan dalam proses pengembangan perangkat lunak untuk melakukan pengamanan teks menggunakan Kriptografi Visual Hou dan Steganografi LSB berdasarkan metode *Rational Unified Process* (RUP) yang mencakup fase insepisi, elaborasi, konstruksi, dan transisi.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang hasil pengujian dan analisis hasil pengujian dari pengembangan perangkat lunak yang telah diuraikan pada bab IV.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan dipaparkan mengenai kesimpulan dan saran dari hasil dan analisis penelitian yang telah dilakukan pada bab V.

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini dapat disimpulkan bahwa masalah yang harus diselesaikan pada penelitian ini adalah menentukan skema kriptografi visual Hou paling tepat untuk digunakan dalam penggabungan dengan algoritma steganografi *Least Significant Bit* (LSB) dengan mengujikan nilai *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR) dari citra stego yang dihasilkan, serta waktu yang digunakan dalam menjalankan prosesnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anti, U. A., Kridalaksana, A. H., dan Khairina, D. M. 2017. Steganografi pada Video Menggunakan Metode *Least Significant Bit* (LSB) dan *End Of File* (EOF). *Jurnal Informatika Mulawarman*, 12(2), 104-111.
- Baby, D., Thomas, J., Augustine, G., George, E., dan Michael, N. R. 2015. A Novel DWT based Image Securing Method using Steganography. *Procedia Computer Science*, 46(Icict 2014), 612–618.
- Banges, M. 2018. Perbandingan Algoritma *Blowfish* dan *Twofish* untuk Kriptografi File Gambar. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 2(1), 23-32.
- Ginting, A., Isnanto, R. R., dan Windasari, I. P. 2015. Implementasi Algoritma Kriptografi RSA untuk Enkripsi dan Dekripsi Email. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 3(2), 253-258.
- Hou, Y.-C. 2003. Visual cryptography for color images. *Pattern Recognition* 36, 1619-1629.
- JB, R. K., dan BP, S. A. 2012. Implementasi Algoritma *Rijndael* untuk Enkripsi dan Dekripsi pada Citra Digital. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, 2012(Snati)*.
- K, J., dan Kumar, A. V. S. 2010. MULTI LAYER INFORMATION HIDING -A BLEND OF STEGANOGRAPHY AND VISUAL CRYPTOGRAPHY. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 109–116.
- Leung, B. W., Ng, F. Y., dan Wong, D. S. 2009. On the Security of a Visual Cryptography Scheme for Color Images. 1-21.

- Lubis, A. A., Wong, N. P., Arfiandi, I., Damanik, V. I., dan Maulana, A. 2015. Steganografi pada Citra dengan Metode MLSB dan Enkripsi *Triple Transposition Vigenere Cipher*. *JSM STMIK Mikroskil*, 16(2), 125–134.
- Novotny, Pavel, Cote, G., dan Winger, L. L. 2007. *Embedded Picture PSNR/CRC Data in Compressed Video Bitstream*. 2(12).
- Saban, M. R. 2014. Implementasi Kriptografi Visual dan *Yet Another Steganographic Scheme* (YASS) sebagai Solusi Terhadap Mekanisme “*Forgot My Password*” pada Smartphone Android. *Sekolah Tinggi Sandi Negara*.
- Saha, P., Gurung, S., dan Ghose, K. K. 2013. Hybridization of Dct Based Steganography and Random Grids. *International Journal of Network Security & Its Applications*, 5(4), 163–179.
- Septiani, S. D. 2019. Steganografi Teks Menggunakan *Modified* LSB dan *Compression* RSA pada Citra Berwarna. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.
- Shelke, F. M., Dongre, A. A., dan Soni, P. D. 2014. Comparison of different techniques for Steganography in images. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management*, 3(2), 171–176.
- Wahyadyatmika, A. P., Isnanto, R. R., dan Somantri, M. 2014. Implementasi Algoritma Kriptografi RSA pada Surat Elektronik (*E-Mail*). *Transient*, 3(4), 442-450.