

IMPLEMENTASI STEGANOGRAFI CITRA DIGITAL
MENGUNAKAN METODE *DISCRETE WAVELET*
TRANSFORM PADA RUANG WARNA RGB

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



Oleh:

Alif Muhammad
09021281621044

Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

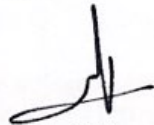
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

IMPLEMENTASI STEGANOGRAFI CITRA DIGITAL MENGUNAKAN METODE *DISCRETE WAVELET* *TRANSFORM* PADA RUANG WARNA RGB

Oleh:

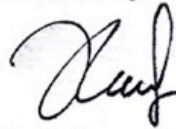
Alif Muhammad
NIM: 09021281621044

Pembimbing I



Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198410012009121005

Palembang, 17 September 2021
Pembimbing II



Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIP. 199001092019031012

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Kamis tanggal 29 Juli 2021 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Alif Muhammad
NIM : 09021281621044
Judul : Implementasi Steganografi Citra Digital menggunakan Metode
Discrete Wavelet Transform pada Ruang Warna RGB

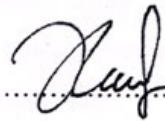
1. Pembimbing I

Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198410012009121005



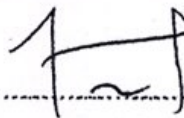
2. Pembimbing II

Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIP. 199001092019031012



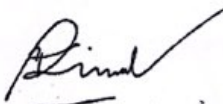
3. Penguji I

M. Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002



4. Penguji II

Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP. 198603212018032001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alif Muhammad
NIM : 09021281621044
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Implementasi Steganografi Citra Digital menggunakan
Metode *Discrete Wavelet Transform* pada Ruang
Warna RGB

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 15%

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, 17 September 2021



Alif Muhammad
NIM. 09021281621044

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Ibumu, Ibumu, Ibumu, Ayahmu.”

-Muhammad ﷺ

“Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu.”

-‘Umar bin Khattab

“Entah seseorang bergerak perlahan atau dengan kecepatan, yang menjadi pencari akan menjadi pencari.”

-Jalāl ad-Dīn Mohammad Rūmī

“Sabar.”

-Alif Muhammad

Kupersembahkan kepada:

Tuhan Yang Maha Esa

Orang Tuaku

Keluarga Besar

Almamater

IMPLEMENTATION OF DIGITAL IMAGE STEGANOGRAPHY USING DISCRETE WAVELET TRANSFORM ON RGB SPACE COLOR

Oleh:

Alif Muhammad
09021281621044

ABSTRACT

Internet makes people easy to exchange data. Information on any existing data is basically a secret. In another sense, data security is very important to be noted. One way that can be done to maintain security in exchanging data is steganography. There are many methods of steganography, but this research uses the Discrete Wavelet Transform (DWT) method and the Least Significant Bit (LSB) method. Each method used has its own uses. The DWT method plays a role in the stego-cover transformation process and the LSB method plays a role in the message embedding process. This study has indicators as benchmarks for testing, namely Mean Square Error (MSE) and Peak Signal to Noise Ratio (PSNR). MSE and PSNR best value from testing 5 data sets are $7,03E-24$ and 298,2989 dB.

Keywords : *Data, Security, Steganography, Discrete Wavelet Transform, Least Significant Bit, Peak Signal to Noise Ratio.*

IMPLEMENTASI STEGANOGRAFI CITRA DIGITAL MENGUNAKAN METODE *DISCRETE WAVELET TRANSFORM* PADA RUANG WARNA RGB

Oleh:
Alif Muhammad
09021281621044

ABSTRAK

Internet memberikan kemudahan bagi penggunanya untuk bertukar data. Informasi pada setiap data yang ada pada dasarnya merupakan sebuah rahasia. Dalam artian lain, keamanan pada data menjadi sangat penting untuk diperhatikan. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk menjaga keamanan dalam melakukan pertukaran data adalah steganografi. Metode dari steganografi sangat banyak, namun penelitian ini menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan metode *Least Significant Bit* (LSB). Setiap metode yang digunakan memiliki penggunaannya tersendiri. Metode DWT berperan dalam proses transformasi *stego-cover* dan metode LSB berperan dalam proses penyisipan pesan. Penelitian ini memiliki indikator sebagai tolak ukur keberhasilan pengujian, yaitu *Mean Square Error* (MSE) dan *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR). Nilai terbaik MSE dan PSNR dari pengujian 5 data set adalah $7,03E-24$ and 298,2989 dB.

Kata Kunci: Data, Keamanan, Steganografi, *Discrete Wavelet Transform*, *Least Significant Bit*, *Peak Signal to Noise Ratio*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi yang berjudul Optimasi Fuzzy Time Series menggunakan Particle Swarm Optimization pada Peramalan Jumlah Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam meraih derajat sarjana Komputer program Strata Satu (S-1) Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Selama penelitian dan penyusunan skripsi, penulis tidak luput dari kendala. Kendala tersebut dapat diatasi berkat doa, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. **Orang Tuaku, Yusniana dan Usman Chandra**, yang tidak bisa dan tidak akan pernah bisa Penulis ungkapkan melalui kata-kata, serta tentu akan melebihi lembar penelitian yang dibuat.
2. **Adikku, Salsabila**, yang senantiasa mengajarkan banyak hal, terutama tentang kesabaran dalam mengonsumsi makanan agar badan tetap sehat dan bugar.
3. **Jaidan Jauhari, M.T.**, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. **Fathoni, S.T., MMSI.**, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. **Rifkie Primartha, M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya ketika Penulis memasuki dunia perkuliahan.

6. **Alvi Syahrini Utami, M.Kom.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. **Alm. Drs. Megah Mulya, M.T.**, selaku Pembimbing Skripsi Penulis yang banyak memberikan pelajaran tentang kehidupan dan senantiasa membantu Penulis selama proses pembuatan Skripsi.
8. **Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.** selaku Pembimbing Skripsi Penulis yang banyak memberikan pelajaran tentang kehidupan dan senantiasa membantu Penulis selama proses pembuatan Skripsi.
9. **Kanda Januar Miraswan, M.T.**, selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Skripsi Penulis yang banyak memberikan pelajaran tentang kehidupan dan senantiasa membantu Penulis selama perkuliahan dan proses pembuatan Skripsi.
10. **M. Fachrurrozi, M.T.** dan **Mastura Diana Marieska, M.T.**, selaku Penguji Skripsi yang banyak memberikan pengalaman hidup kepada Penulis dan senantiasa memberikan masukan demi hasil yang sempurna pada Skripsi.
11. **Para Tenaga Pengajar di Fakultas Ilmu Komputer**, yang senantiasa memberikan ilmu kepada Penulis selama perkuliahan.
12. **Samaniah Nainggolan, S.E.**, selaku Pembina Organisasi yang Penulis ikuti selama berada di perkuliahan.
13. **Yogi Santana Putra, Dwi Lidya, Willy, Dedek Heriyanto**, dan **Para Pegawai di Fakultas Ilmu Komputer**, yang telah memberikan kemudahan

serta membantu banyak hal baik keperluan akademik maupun non akademik.

14. **Kak Angga** dan **Kak Heri**, selaku Penjaga Fakultas Ilmu Komputer yang telah membuka diri untuk akrab dan senantiasa membantu Penulis baik keperluan akademik dan non akademik.
15. **M. Irfan Triyanto Putra**, yang sudah Penulis anggap sebagai *abang* di kehidupan, senantiasa memberikan bantuan dan nasehat kepada Penulis agar tetap menjalani kehidupan yang lurus.
16. **Herlan Wijaya** dan **M. Farid Landriandani**, selaku sahabat dekat Penulis yang senantiasa menemani di kala *riweuh* dalam urusan non akademik, senantiasa berbagi keluh kesah dalam kehidupan, dan berbagi do'a serta harapan di kehidupan yang akan datang.
17. **Aisyah Filza Aliyah**, selaku teman Penulis yang senantiasa menemani dan mudah-mudahan selalu menemani di kehidupan berikutnya.
18. **M. Dika Muhsin**, **Utami Rachmasari Tamara**, **Destia Asri Felliani**, **Novia Risky Awal Indah**, dan **Dina Mayang Sari**, selaku sahabat dekat Penulis yang senantiasa menemani di kala *riweuh* dalam urusan non akademik.
19. **M. Roivan Tri Fauzi** dan **Alhasnal Rafitra**, selaku sahabat dekat Penulis lintas Fakultas yang senantiasa memberikan makna tentang kehidupan.
20. **Sharah Rizqi**, selaku sahabat dekat Penulis lintas Fakultas yang senantiasa mengajarkan ilmu sabar dalam kehidupan.

21. **Acmad Fadli Aditama, Ahmad Ryadh, Maharani Putri Rama, Dhiya Fairuz, dan Sri Rahmawati Putri**, selaku sahabat Penulis ketika menjajaki kehidupan perkuliahan.
22. **Daniel Farhan, Abdi Priyangga, Ghufron Khaical, Reyhan Navind, Zikry Kurniawan, Edu Agritama, Irsyad Masyhudin, Ramadhani Sultan Arkas, Sulthan Alif, Shafrullah, Bayu Catur, Christofer Yeremia, Elsen Elvansen, Dwiki, Nurhikmah, dan Rudi Nugroho**, selaku para lelaki tangguh Inforgen yang senantiasa berjuang menghadapi lika-liku kehidupan.
23. **Dela Aura, Riska Savitri, Dita Ayu, Yumna Nuuuuun, Kartika Boru, Dwi Novita, Cikita Merly, Indah Rosita, Friska, Anawula, Vetu, Atan Wicaksana, dan Devi Maharani**, selaku para perempuan tangguh Inforgen yang senantiasa berjuang menghadapi lika-liku kehidupan.
24. **Keluarga Besar Badan Eksekutif Mahasiswa KM Fasilkom Unsri, Keluarga Besar Technology Euphoria 2018, dan Keluarga Besar Generasi Baru Indonesia 2019 dan 2020**, yang senantiasa memberikan pembelajaran hidup sehingga Penulis memiliki bekal untuk menghadapi kehidupan yang akan datang.
25. **Founder Watu Tulis Indonesia sekaligus Developer of Revactory, the one and only; Rev Asnan**, yang telah memberikan ilmu berharga berdasarkan pengalaman dari kehidupannya melalui Tri Pathra Digdaya, serta secara tersirat memberikan ilmu religi kepada Penulis.

26. **Pamungkas and The PeoplePeople**, yang secara tidak langsung memberikan semangat kepada Penulis dalam menyelesaikan Skripsi dan menjalani kehidupan melalui karya-karya briliannya.
27. **Terakhir dan yang paling terakhir**, terima kasih kepada Penulis. Kesulitan dan ujian yang datang silih berganti, senantiasa dihadapi dengan senang hati. Takdir yang ditetapkan oleh Tuhan, senantiasa disyukuri dan dijalani dengan kenikmatan. Pahit dan pedih yang dirasakan, senantiasa dianggap sebagai kuasa dari Tuhan. Mudah-mudahan selalu bertahan, berjuang, dan berada dalam dekapan Tuhan.

Indralaya, 17 September 2021

Alif Muhammad

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
1.8 Kesimpulan.....	I-7
BAB II KAJIAN LITERATUR	
2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Landasan Teori	II-1
2.2.1 Steganografi	II-1
2.2.2 Ruang Warna.....	II-3
2.2.3 Discrete Wavelet Transform (DWT).....	II-4
2.2.4 Least Significant Bit (LSB).....	II-8
2.2.5 Evaluasi Model.....	II-9
2.2.6 Rational Unified Process.....	II-10
2.3 Penelitian Lain Yang Relevan	II-11
2.4 Kesimpulan.....	II-13
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Pendahuluan.....	III-1
3.2 Pengumpulan Data.....	III-1
3.2.1 Jenis dan Sumber Data.....	III-1
3.2.2 Metode Pengumpulan Data.....	III-2

3.3 Tahapan Penelitian	III-2
3.3.1 Kerangka Kerja	III-5
3.3.2 Kriteria Pengujian	III-8
3.3.3 Format Data Pengujian.....	III-9
3.3.4 Alat Yang Digunakan Dalam Pelaksanaan Penelitian	III-10
3.3.5 Pengujian Penelitian.....	III-10
3.3.6 Analisis Hasil Pengujian dan Kesimpulan	III-11
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak RUP.....	III-11
3.4.1 Fase Insepsi	III-11
3.4.2 Fase Elaborasi	III-12
3.4.3 Fase Konstruksi.....	III-13
3.4.4 Fase Transisi.....	III-13
3.5 Kesimpulan	III-14
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	
4.1 Pendahuluan.....	IV-1
4.2 Fase Insepsi.....	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.2 Kebutuhan Sistem	IV-2
4.2.3 Analisis Kebutuhan dan Desain	IV-2
4.2.3.1 Analisis <i>Discrete Wavelet Transform</i> (DWT).....	IV-3
4.2.3.2 Desain Perangkat Lunak.....	IV-6
4.3 Fase Elaborasi.....	IV-7
4.3.1 Activity Diagram.....	IV-7
4.3.2 Sequence Diagram	IV-9
4.3.3 Class Diagram	IV-11
4.4 Fase Konstruksi	IV-12
4.4.1 Perancangan <i>Interface</i>	IV-12
4.4.2 Implementasi <i>User Interface</i>	IV-13
4.5 Fase Transisi	IV-13
4.5.1 Rencana Pengujian	IV-13
4.5.2 Pengujian <i>Use Case</i>	IV-14
4.6 Kesimpulan	IV-15
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	
5.1 Pendahuluan.....	V-1
5.2 Data Hasil Percobaan/ Penelitian	V-1
5.2.1 Konfigurasi Percobaan	V-1
5.2.2 Data Hasil Percobaan	V-2
5.3 Analisis Hasil Penelitian.....	V-4
5.4 Kesimpulan	V-5
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel III-1. Rancangan Hasil Pengujian	III-9
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-2
Tabel IV-2. Sampel Data Set Teks dan Citra	IV-3
Tabel IV-3. <i>Read Image</i>	IV-3
Tabel IV-4. Ambil Integer Pada Setiap RGB.....	IV-4
Tabel IV-5. Hasil Penerapan DWT	IV-4
Tabel IV-6. Konversi Teks ke dalam Bit	IV-4
Tabel IV-7. Penyisipan Tiap Digit ke dalam Pixel	IV-5
Tabel IV-8. Rencana Pengujian	IV-13
Tabel IV-9. Pengujian <i>Use Case</i>	IV-14
Tabel V-1. Hasil Pengujian Citra 1	V-2

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1. Arsitektur RUP (IMQS <i>et al.</i> , 2015)	II-11
Gambar III-1 Kerangka Kerja Steganografi.....	III-5
Gambar III-2. Kerangka Kerja Penyisipan Pesan	III-6
Gambar III-3. Kerangka Kerja Ekstraksi Pesan	III-7
Gambar IV-1. Diagram <i>Use Case</i>	IV-6
Gambar IV-2. <i>Activity Open File Image</i>	IV-8
Gambar IV-3. <i>Activity Embed Text</i>	IV-8
Gambar IV-4. <i>Activity Extract Message using DWT and LSB</i>	IV-9
Gambar IV-5. <i>Sequence Open File Image</i>	IV-10
Gambar IV-6. <i>Sequence Embed Message</i>	IV-10
Gambar IV-7. Sequence Extract Message using DWT and LSB.....	IV-11
Gambar IV-8. Class Diagram.....	IV-11
Gambar IV-9. Desain MainView	IV-12
Gambar IV-10. Implementasi MainView	IV-13
Gambar V-1. Perbandingan Nilai MSE Citra 1	V-3
Gambar V-2. Grafik Perbandingan Nilai PSNR Citra 1	V-3
Gambar V-3. Grafik Perbandingan Waktu Proses Citra 1	V-4
Gambar L-1. Perbandingan Nilai MSE Citra 2	
Gambar L-2. Perbandingan Nilai PSNR Citra 2	
Gambar L-3. Perbandingan Nilai MSE Citra 3	
Gambar L-4. Perbandingan Nilai PSNR Citra 3	
Gambar L-5. Perbandingan Nilai MSE Citra 4	
Gambar L-6. Perbandingan Nilai PSNR Citra 4	
Gambar L-7. Perbandingan Nilai MSE Citra 5	
Gambar L-8. Perbandingan Nilai PSNR Citra 5	
Gambar L-9. Perbandingan Waktu Proses Citra 2	
Gambar L-11. Perbandingan Waktu Proses Citra 4	
Gambar L-12. Perbandingan Waktu Proses Citra 5	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini, dibahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah dalam penelitian. Bab ini akan memberikan penjelasan umum mengenai keseluruhan penelitian.

1.2 Latar Belakang

Di era saat ini, pertukaran informasi dapat dilakukan dengan sangat mudah dan cepat. Banyak faktor yang mendukung terjadinya hal tersebut, salah satunya adalah informasi yang dipertukarkan telah dikemas menjadi bentuk digital. Banyaknya media yang dapat dijadikan sebagai alat untuk melakukan pertukaran informasi, mempermudah siapa saja yang membutuhkannya. Kerahasiaan atau keotentikan informasi yang akan disampaikan merupakan hal paling penting untuk dijaga, dengan tujuan agar tidak mudahnya informasi-informasi tersebut dibaca atau diketahui oleh orang yang tidak berhak. Namun, tidak ada satu pun yang dapat menjamin keamanan media-media yang digunakan untuk mempertukarkan informasi secara biasa. Berdasarkan permasalahan tadi, ada salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengamankan informasi agar menambah kerahasiaannya, yaitu teknik kriptografi (Adiria, 2010). Setiap teknik tentu ada kekurangannya, hal ini pun berlaku pada teknik kriptografi. Kekurangan teknik kriptografi yaitu menimbulkan pesan acak tak bermakna yang akan

membuat curiga siapapun yang melihatnya (Ansor, 2016). Untuk menutupi kekurangan dari teknik tersebut, dibuatlah inovasi baru yang dapat digunakan dalam menyembunyikan pesan atau informasi, yaitu teknik steganografi (Ratnasari & Dwiyanto, 2020).

Steganografi sudah digunakan sejak dahulu kala sekitar 2500 tahun yang lalu untuk kepentingan politik, militer, diplomatik, serta untuk kepentingan pribadi. Dan sesungguhnya prinsip dasar dalam steganografi lebih dikonsentrasikan pada kerahasiaan komunikasinya, bukan pada datanya. Steganografi merupakan suatu cabang ilmu yang mempelajari tentang bagaimana menyembunyikan suatu informasi rahasia di dalam suatu informasi lainnya (Darwis, 2017). Berkaitan dengan pengertian tersebut, menandakan bahwa steganografi memiliki fokus lebih dalam hal menyembunyikan informasi ketimbang isi dari informasi yang ingin disampaikan.

Ada dua macam skema yang dapat digunakan dalam penerapan steganografi, yaitu penyisipan informasi pada domain spasial dan domain transform (Ansor, 2016). Penelitian kali ini menggunakan teknik *Discrete Wavelet Transform* (DWT) yang diterapkan pada domain transform. DWT merupakan metode yang dapat membagi informasi dari suatu citra menjadi pendekatan dan detail sinyal (Ratnasari & Dwiyanto, 2020). LL band meliputi koefisien *low pass* dan pendekatan terhadap suatu citra serta detail *sub-signal* lainnya yang menunjukkan rincian vertikal, horisontal, atau diagonal atau perubahan di dalam suatu citra (Batarius & Maslim, 2012).

Kebanyakan penelitian yang sudah dilakukan menggunakan citra dengan ruang warna *Red, Green, Blue* (RGB) dan *grayscale* sebagai objeknya. Hal tersebut memiliki alasan yang berkaitan dengan kualitas dan waktu yang diperoleh. Ruang warna RGB memiliki kelebihan dalam menghasilkan *stego image* yang baik, namun untuk proses penyisipan (*embedding*) dan ekstraksi (*extracting*) memakan waktu yang lebih lama dari ruang warna *grayscale* (Jawas, 2015).

Oleh karenanya, penelitian ini berusaha untuk mengetahui bagaimana hasil dari implementasi steganografi pada ruang warna RGB. Tujuan penelitian ini adalah agar dapat mengetahui implementasi steganografi menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan dikombinasikan bersama metode *Least Significant Bit* (LSB) pada ruang warna RGB.

1.3 Rumusan Masalah

Fokus permasalahan pada penelitian ini adalah mengetahui penerapan steganografi pada ruang warna RGB menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform*. Selain itu, dirumuskan beberapa pertanyaan yang berguna untuk menunjang jawaban dalam fokus permasalahan pada penelitian ini, yakni sebagai berikut.

1. Bagaimana kualitas dari penerapan Steganografi menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform* dengan *Wavelet Daubechies 1* pada ruang warna RGB berdasarkan nilai PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*) dan waktu prosesnya?

2. Kombinasi metode apakah yang lebih tepat untuk penerapan Steganografi pada ruang warna RGB dari metode-metode yang digunakan pada penelitian relevan?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan pengujian kualitas steganografi menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform* dan *Least Significant Bit* pada ruang warna RGB dengan menghitung nilai PSNR.
2. Melakukan perhitungan waktu pemrosesan steganografi menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform* pada ruang warna RGB.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menghasilkan perangkat lunak yang mampu memperlihatkan penerapan steganografi pada ruang warna RGB menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform* dengan *Wavelet Daubechies 1*.
2. Mengetahui waktu pemrosesan steganografi pada ruang warna RGB berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan.
3. Mengetahui kualitas steganografi pada ruang warna RGB berdasarkan nilai PSNR.

1.6 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Berkas yang digunakan dalam Steganografi adalah berkas multimedia berekstensi *jpg* dan *png*.
2. Berkas yang digunakan dalam penyisipan adalah berkas dokumen berekstensi *txt*.
3. Ruang warna yang digunakan pada citra adalah ruang warna RGB.
4. Citra uji yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 10 buah citra, dengan rincian 10 buah citra berwarna.
5. Citra uji memiliki ukuran $N \times N$ atau berbentuk persegi.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yaitu sebagai berikut.

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah/ruang lingkup, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini, akan membahas seluruh dasar-dasar teori yang digunakan mulai dari definisi sistem, informasi mengenai domain, dan semua yang digunakan pada tahapan analisis, perancangan, dan implementasi.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, akan membahas mengenai tahap-tahap yang akan diterapkan pada penelitian. Setiap rencana dari tahapan penelitian dideskripsikan secara rinci berdasarkan kerangka kerja. Dilanjutkan dengan perancangan manajemen proyek dalam pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini, akan menguraikan tentang proses pengembangan perangkat lunak steganografi citra digital menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform*.

BAB V. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, akan menguraikan hasil pengujian dari penelitian berdasarkan format yang sudah ditentukan. Bab ini juga akan memberikan penjabaran terkait analisis hasil pengujian sebagai tolak ukur penarikan kesimpulan dalam penelitian.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, akan menguraikan kesimpulan dari penjabaran bab-bab sebelumnya. Saran-saran yang diharapkan dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya juga terdapat di dalam bab ini.

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini, disimpulkan bahwa masalah yang harus diselesaikan adalah mengetahui perbedaan yang signifikan terhadap penerapan steganografi menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform* pada ruang warna RGB berdasarkan waktu pemrosesan dan nilai PSNR yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiria 2010. Analisis dan perancangan aplikasi steganografi pada citra digital menggunakan metode lsb (Least Significant Bit). 1(1): 1–264.
- Ai Munandar, T., Adelvin L, M. & Santoso, A.J. 2011. Analisa Psnr, Rasio Kompresi Warna Dan Mse Terhadap Kompresi Image Menggunakan 31 Fungsi Wavelet. (October).
- Ansor, A. 2016. Penerapan Steganografi Video Dengan Metode Discrete Cosine Transform. MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem), 1(2): 25–32.
- Batarius, P. & Maslim, M. 2012. Perbandingan metode dalam teknik steganografi. 2012(Semantik): 307–313.
- Darwis, D. 2017. Teknik Steganografi untuk Penyembunyian Pesan Teks Menggunakan Algoritma GIFSHUFFLE. Jurnal Teknoinfo, 11(1): 19.
- IMQS, Lucas, P., Comission, E., Commission, E., Transportation, U.S.D. of, Comission, E., McDonald, M., Kelle, H., Klijnhout, J., Mauro, V., Hall, R., Spence, A., Hecht, C., Fakler, O., Stough, R.R., Yang, G., Williams, B. & IBM 2015. Intelligent transport systems - Innovating for the transport of the future. Development, II(1999): 378–382.
- Jawas, N. 2015. Perbandingan Segmentasi Citra Berwarna Dengan Fuzzy C-Means Clustering Pada Beberapa Representasi Ruang. 6–8.
- Kusumanto, R.D. & Novi Tompunu, A. 2011. Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB. Studies in Environmental Science, 17(C): 329–332.
- Male, G.M., Wirawan & Setijadi, E. 2012. Analisa Kualitas Citra Pada Steganografi untuk Aplikasi e-Government. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XV, 1–9.
- Ratnasari, A.P. & Dwiyanto, F.A. 2020. Metode Steganografi Citra Digital. Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi, 2(2): 52.
- Ruswiansari, M., Novianti, A. & Wirawan, W. 2016. Implementasi Discrete Wavelet Transform (Dwt) Dan Singular Value Decomposition (Svd) Pada Image Watermarking. Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan, 3(1):

249–259.

Sari, C.A., Sari, W.S., Studi, P., Informatika, T., Komputer, F.I., Nuswantoro, U.D. & Nana, Z. 2019. Komparasi Filter HAAR dan Filter Daubechies dalam Wavelet. Unisbank.Ac.Id, 978–979.

Sriani, Triase & Khairuna 2017. Pendekomposisian Citra Digital Dengan Algoritma DWT. Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, 01(01): 35–39.