



# ***BLIND IMAGE STEGANALYSIS MENGGUNAKAN METODE MODIFIED K-NEAREST NEIGHBORS***

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh

**ALMIBI AKMAL**

**11351103498**



**UIN SUSKA RIAU**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU**

**2021**

### **Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# LEMBAR PERSETUJUAN

## *BLIND IMAGE STEGANALYSIS MENGGUNAKAN METODE MODIFIED K-NEAREST NEIGHBORS*

### TUGAS AKHIR

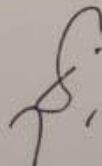
Oleh

**ALMIBI AKMAL**

**11351103498**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 28 Januari 2021

Pembimbing,



**Jasril, S.Si, M.Sc**

**NIP. 19710215 200003 1 002**

## LEMBAR PENGESAHAN

### *BLIND IMAGE STEGANALYSIS MENGGUNAKAN METODE MODIFIED K-NEAREST NEIGHBORS*

#### TUGAS AKHIR

Oleh

ALMIBI AKMAL

11351103498

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 28 Januari 2021

Pekanbaru, 28 Januari 2021

Mengesahkan  
Ketua Jurusan

Dekan



Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag.

NIP. 19660604 199203 1 004

Dr. Elin Haerani, S.T., M.Kom.

NIP. 19810523 200710 2 003

#### DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Okfalisa, ST, M.Sc  
Sekretaris : Jasril, S.Si, M.Sc  
Penguji I : Yusra, ST, MT  
Penguji II : Pizaini, ST, M.Kom

Pizaini

i

Signed by Pizaini  
Pizaini  
Tanggal:  
2021.02.25  
18:16:29  
GMT+07:00



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan izin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir 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 terdapat dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 28 Januari 2021

Yang membuat pernyataan,

**ALMIBI AKMAL**

**11351103498**

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## ***BLIND IMAGE STEGANALYSIS MENGGUNAKAN METODE MODIFIED K-NEAREST NEIGHBORS***

**ALMIBI AKMAL**  
**11351103498**

Tanggal sidang: 28 Januari 2021

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

### **ABSTRAK**

Steganalisis merupakan suatu teknik untuk mendeteksi keberadaan informasi atau pesan rahasia yang disembunyikan dalam suatu media. Pada era digital yang berkembang seperti saat ini, media yang bisa digunakan untuk menyembunyikan informasi atau pesan rahasia tersebut adalah file digital seperti file gambar, audio, video, text dan lain sebagainya. Steganalisis dibagi menjadi dua jenis, yaitu blind steganalisis dan spesifik steganalisis. Penelitian ini khusus meneliti tentang blind steganalisis pada file gambar. Pembahasan dalam penelitian ini berisi tentang rancangan proses blind steganalisis yang dapat diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi yang dapat mendeteksi keberadaan pesan rahasia yang disembunyikan dengan cara mengenali stegofile dan cover dengan melibatkan hasil contourlet transform untuk ekstraksi fitur dan modified k-nearest neighbor (MKNN) untuk proses klasifikasi. Aplikasi hasil rancangan proses blind steganalisis dikembangkan dengan bahasa pemrograman python. Aplikasi ini diuji dengan beberapa skenario pengujian. Hasilnya aplikasi blind steganalisis yang dikembangkan mempunyai akurasi rata-rata terbaik 73,5%.

**Kata Kunci :** *Blind Steganalisis, Contourlet Transform, Modified K-Nearest Neighbor (MKNN), Python, Steganalisis.*

UIN SUSKA RIAU

## ***BLIND IMAGE STEGANALYSIS MENGGUNAKAN METODE MODIFIED K-NEAREST NEIGHBORS***

**ALMIBI AKMAL**  
**11351103498**

Date of Final Exam: January 28<sup>th</sup>,2021

Informatic Engineering Departement

Faculty of Science and Technology

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

### **ABSTRACT**

*Steganalysis is a technique for detecting the presence of secret information or messages hidden in a medium. In the current digital era, the media that can be used to hide confidential information or messages are digital files such as image, audio, video, text files and so on. Steganalysis is divided into two types, namely blind steganalysis and specific steganalysis. This research specifically examines the blind steganalysis of image files. The discussion in this study contains a blind steganalysis process design that can be implemented into an application that can detect the presence of hidden secret messages by recognizing stegophiles and covers by involving the results of the contourlet transform for feature extraction and modified k-nearest neighbor (MKNN) for the classification process. The application of the blind steganalysis process design was developed using the Python programming language. This application is tested with several test scenarios. As a result, the blind steganalysis tools has the best average accuracy of 73,5%.*

**Key words :** *Blind Steganalysis, Contourlet Transform, Modified K-Nearest Neighbor (MKNN), Python, Steganalysis.*

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Blind Image Steganalysis Menggunakan Metode Modified K-Nearst Neighbors*”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana dari Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Selama pelaksanaan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat pengetahuan, bimbingan, dukungan, arahan serta masukan dari semua pihak yang telah membantu hingga penulisan laporan ini dapat diselesaikan. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu menjadi sosok penyemangat dan tidak pernah berhenti berdo'a untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
2. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Ahmad Darmawi., M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Dr. Elin Haerani, S.T., M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Fadhilah Syafria, S.T, M.Kom selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Jasril, S.Si, M.Sc, selaku pembimbing akademik yang telah memberikan banyak masukan serta saran kepada penulis.
7. Ibu Yusra, S.T., M.T, selaku penguji I Tugas Akhir yang telah memberikan banyak masukan serta saran kepada penulis.
8. Bapak Pizaini, S.T., M.Kom, MTA, selaku penguji II Tugas Akhir yang telah memberikan banyak masukan serta saran kepada penulis.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

9. Seluruh Dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Informatika UIN Suska Riau
10. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan semangat, terkhusus untuk TIF D 13.
11. Apresiasi setinggi-tingginya kepada diri saya sendiri yang telah menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga untuk para pembaca laporan ini. Penulis berharap mendapatkan kritik dan saran guna memperbaiki serta pengembangan dari laporan ini kedepannya. Kritik dan saran dapat dikirim melalui email penulis yaitu: [almibi.akmal@students.uin-suska.ac.id](mailto:almibi.akmal@students.uin-suska.ac.id). Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan selamat membaca.

Pekanbaru, 28 Januari 2021

**Penulis**

UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI .....	II-1
2.1 Steganografi .....	II-1
2.2 Steganalisis .....	II-2
2.3 Konsep Steganalisis.....	II-3
2.4 <i>Contourlet Transform</i> .....	II-4
2.5 Ekstraksi Fitur .....	II-5
2.6 Normalisasi Data .....	II-7
2.7 <i>Modified K-Nearest Neighbor</i> .....	II-7
2.7.1 Validasi Data Latih .....	II-8
2.7.2 Pembobotan .....	II-9
2.8 <i>Peak Signal to Noise Ratio</i> .....	II-9

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.9 Penelitian Terkait .....	II-10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	III-1
3.2 Studi Pustaka.....	III-2
3.3 Analisa.....	III-2
3.4 Diskusi.....	III-2
3.5 Akuisisi Data .....	III-3
3.6 Perancangan .....	III-3
3.7 Implementasi .....	III-3
3.8 Pengujian .....	III-4
3.9 Kesimpulan dan Saran.....	III-5
<b>BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN . IV-Error! Bookmark not defined.</b>	
4.1 Analisa.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.1 <i>Blind</i> Steganalisis.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.2 <i>Contourlet Transform</i> .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2 Perancangan .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Skema Proses <i>Blind</i> Steganalisis	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.2 <i>Preprocessing</i> .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Steganalisis .....	IV-Error! Bookmark not defined.
<b>BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIANV-Error! Bookmark not defined.</b>	
5.1 Implementasi .....	V-Error! Bookmark not defined.
5.1.1 Batasan Implementasi .....	V-Error! Bookmark not defined.
5.1.2 Hasil Implementasi .....	V-Error! Bookmark not defined.
5.2 Pengujian .....	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.1 Pengujian <i>Blackbox</i> Aplikasi <i>Blind</i> Steganalisis	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.2 Pengujian Akurasi Aplikasi <i>Blind</i> Steganalisis	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.3 Pengujian <i>Peak Signal to Noise Ratio</i>	V-Error! Bookmark not defined.
5.3 Analisis Hasil Pengujian .....	V-Error! Bookmark not defined.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI PENUTUP ..... VI-1

6.1 Kesimpulan..... VI-1

6.2 Saran..... VI-1

DAFTAR PUSTAKA ..... xvi



UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Annual Number</i> Publikasi Penelitian tentang Steganografi .....	II-1
2.2 Alur Skema Steganografi .....	II-2
2.3 Skema alur proses steganalisis .....	II-4
2.4 Skema <i>contourlet transform</i> .....	II-5
3.1 Diagram Alur Penelitian .....	III-1
3.2 Data Gambar Hasil Unduhan .....	III-3
4.2 Skema Proses <i>Blind</i> Steganalisis.....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 <i>Cover file</i> .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 <i>Stegofile</i> .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Implementasi Proses <i>Testing</i> .....	<b>V-Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Implementasi Proses <i>Training</i> .....	<b>V-Error! Bookmark not defined.</b>

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR TABEL

© Hak ciptaan

UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel	Halaman
2.1 Daftar penelitian terkait tentang <i>blind steganalysis</i> .....	II-10
2.2 Daftar penelitian terkait tentang normalisasi .....	II-11
4.1 Data Perhitungan Manual.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2 Jarak Antara Data <i>Training</i> 1 ke n .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil Perhitungan Similaritas Data <i>Training</i> .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.4 Hasil Perhitungan Validitas Data <i>Training</i> .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.5 Hasil Perhitungan Jarak Data <i>Testing</i> dan Data <i>Training</i> .....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.6 Hasil Perhitungan Bobot Data <i>Testing</i> .....	IV-Error! Bookmark not defined.
5.1 Hasil Pengujian <i>Blackbox</i> Aplikasi <i>Blind</i> Steganalisis.....	V-Error! Bookmark not defined.
5.2 Hasil Pengujian PSNR .....	V-Error! Bookmark not defined.
5.3 Hasil Pengujian Akurasi.....	V-Error! Bookmark not defined.

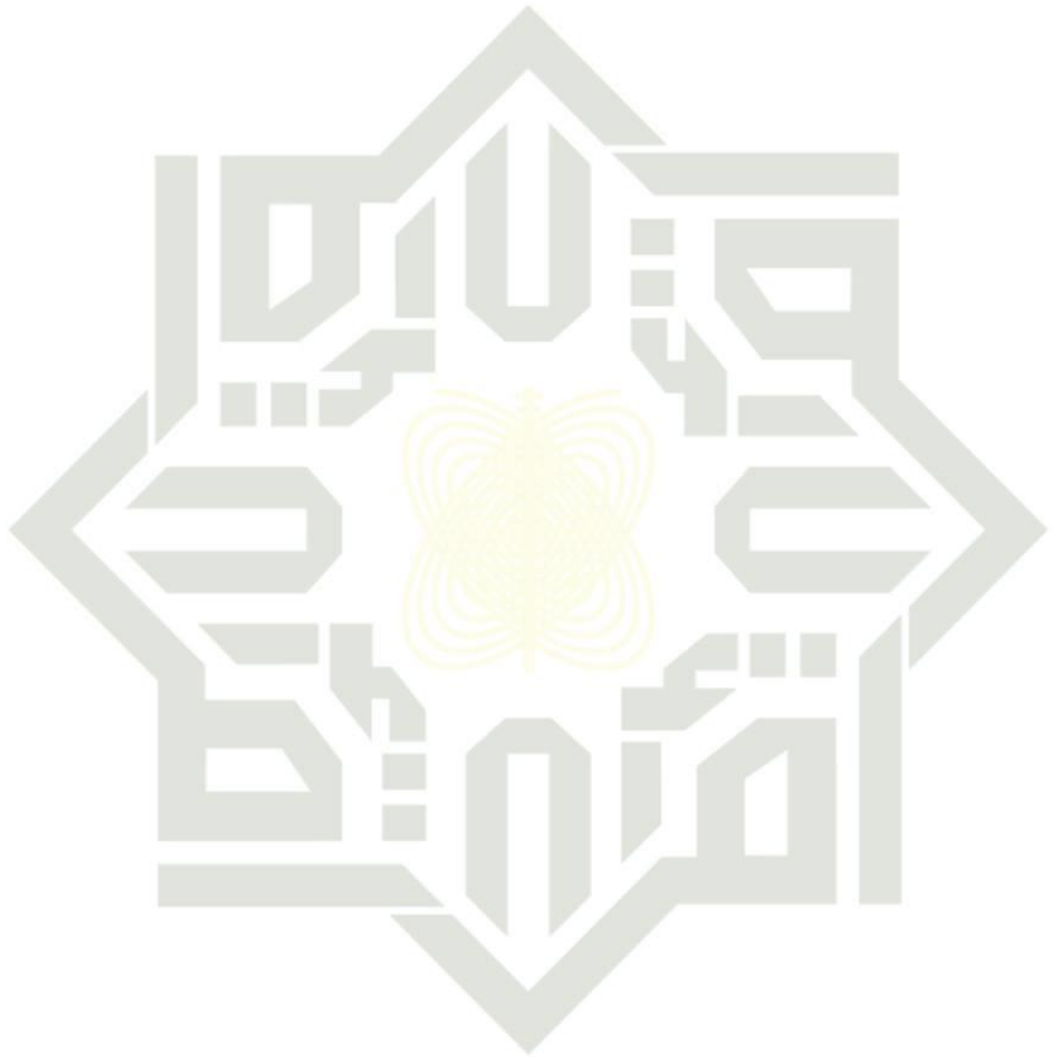
### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
A SURVEI PENELITIAN STEGANOGRAFI .....	A-1



UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Steganalisis merupakan ilmu yang mempelajari dan mengembangkan suatu teknik untuk mendeteksi keberadaan data atau informasi rahasia yang disembunyikan atau disisipkan dalam suatu media. Dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi, media yang dimaksud adalah *file* digital seperti *file* gambar, audio, video, *text* dan lain sebagainya. Hal ini sangat bertentangan dengan konsep keamanan data khususnya steganografi, tujuannya adalah untuk menjaga kerahasiaan suatu data atau informasi dari pihak-pihak yang tidak berhak untuk mengakses data atau informasi tersebut dengan cara menyembunyikan atau menyisipkannya ke dalam suatu media. Walaupun tujuan dari steganalisis bertentangan dengan konsep keamanan data namun keberadaan steganalisis sangat diperlukan karena saat ini steganografi sedang mengalami perkembangan yang sangat pesat.

Hal ini dibuktikan dengan banyaknya penelitian tentang steganografi yang dilakukan oleh para peneliti. Berdasarkan data dari situs IEEE untuk tahun 2012 sampai tahun 2017 secara garis besar jumlah penelitian (dilihat dari publikasi hasil penelitian yang terdapat pada Lampiran A) tentang steganografi mengalami peningkatan walaupun pada tahun 2014 dan 2017 mengalami sedikit penurunan dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2012 ada 240 jurnal hasil penelitian, tahun 2013 ada 286 jurnal hasil penelitian, tahun 2014 ada 281 jurnal hasil penelitian, tahun 2015 ada 321 jurnal hasil penelitian, tahun 2016 ada 335 jurnal hasil penelitian dan pada tahun 2017 ada 316 jurnal hasil penelitian. Perkembangan ini tentu tidak hanya akan dimanfaatkan oleh pihak yang baik saja namun juga pasti akan dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang tidak baik seperti teroris dan para penjahat kriminal lainnya sehingga perkembangan steganografi akan menimbulkan dampak positif dan dampak negatif. Hal ini yang menjadi salah satu penyebab steganalisis tetap ada dan terus dikembangkan.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penelitian terhadap steganalisis sebenarnya telah dilakukan sejak tahun 90an dan terus dikembangkan sampai saat ini oleh para peneliti dengan beragam teknik. Dari penelitian-penelitian tersebut secara umum steganalisis dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu *blind* steganalisis dan *spesific* steganalisis. *Blind* steganalisis merupakan jenis steganalisis yang tidak membutuhkan informasi tentang metode steganografi yang digunakan untuk membuat *stegofile* sedangkan *spesific* steganalisis merupakan jenis steganalisis yang membutuhkan informasi tentang metode steganografi yang digunakan untuk membuat *stegofile* sehingga steganalisis jenis ini hanya bisa diterapkan jika metode steganografi yang digunakan untuk membuat *stegofile* diketahui. Hal ini tentunya akan mempersulit dan menyusahkan pihak yang akan melakukan steganalisis karena kenyataannya saat ingin melakukan steganalisis, informasi tentang metode yang digunakan untuk membuat *stegofile* yang akan dianalisa sangat terbatas sehingga pada kondisi seperti ini *blind* steganalisis sangat dibutuhkan dan akan memberikan solusi yang efektif untuk permasalahan tersebut.

Beberapa penelitian dan jurnal internasional tentang *blind* steganalisis yang dipublikasikan pada tahun 2012 – 2016 diantaranya: pertama, *blind* steganalisis khusus *file* gambar menggunakan metode *contourlet transform* yang diteliti oleh (Natarajan, 2012), *contourlet transform* pada penelitian ini digunakan untuk mentransformasi gambar dan hasilnya digunakan untuk proses ekstraksi fitur. Fitur-fitur yang didapatkan akan digunakan untuk proses klasifikasi menggunakan SVM, penelitian ini memiliki akurasi sebesar 93%. Kedua, *blind* steganalisis khusus *file* gambar dengan format JPEG menggunakan proses dilatasi, diteliti oleh (Pathak & Selvakumar, 2014). Pada penelitian ini proses dilatasi digunakan untuk ekstraksi fitur dan SVM digunakan untuk proses klasifikasi *stegofile*, penelitian ini memiliki *overall success rate* (ORS) sebesar 88%. Ketiga, *blind* steganalisis khusus *file* gambar dengan format JPEG menggunakan *enhanced neighbouring joint density features*, diteliti oleh (Karimi et al., 2015). Pada penelitian ini proses ekstraksi fitur menggunakan *discrete cosine transform* (DCT) dan proses klasifikasi menggunakan *ensemble classification*. Keempat, *blind* steganalisis khusus *file* gambar dengan format JPEG menggunakan metode evidential k-nearest neighbors

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(Ev-KNN), diteliti oleh (Guettari et al., 2016). Proses klasifikasi pada penelitian ini menggunakan metode EvKNN, penelitian ini memiliki probabilitas error sebesar 23,50%. Berdasarkan isi penelitian dan jurnal internasional yang telah disebutkan pada uraian diatas, ada satu penelitian yang memiliki akurasi mencapai 93%, penelitian ini memiliki capaian yang sangat baik.

Oleh sebab itu, berdasarkan uraian di atas maka pada tugas akhir ini penulis akan melakukan penelitian tentang *blind* steganalisis khusus pada *file* gambar menggunakan metode *contourlet transform* dan *modified k-nearest neighbor* (MKNN). Proses klasifikasi digunakan karena semua penelitian terkait yang telah dijelaskan sebelumnya menggunakan proses klasifikasi dan (Ingale et al., 2017) menyatakan bahwa *blind* steganalisis terdiri dari 2 proses, yaitu ekstraksi fitur dan klasifikasi. Sedangkan alasan metode klasifikasi MKNN digunakan pada penelitian ini karena berdasarkan hasil penelitian (Parvin Hamid et al., 2008) metode MKNN memiliki hasil kinerja yang bagus untuk mengatasi permasalahan klasifikasi. Hasil dari penelitian yang akan penulis lakukan ini berupa sebuah aplikasi yang diharapkan dapat mendeteksi keberadaan data atau informasi rahasia yang disembunyikan atau disisipkan dalam sebuah gambar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada bagian latar belakang maka rumusan masalah yang akan menjadi pokok pembahasan pada laporan penelitian ini adalah bagaimana merancang sebuah proses yang bisa implementasikan menjadi suatu aplikasi yang dapat mendeteksi keberadaan informasi atau pesan yang disembunyikan atau disisipkan dalam sebuah gambar (*digital file*) dengan menggunakan metode *Contourlet Transform* dan MKNN tanpa mengetahui metode steganografi yang digunakan untuk membuat *stegofile*, serta mengukur akurasi aplikasi yang dikembangkan dalam mendeteksi keberadaan informasi atau pesan yang disembunyikan.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk mencegah kesalahan persepsi terhadap penelitian yang akan dilakukan maka batasan masalah untuk penelitian ini sebagai berikut:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. *Stegofile* yang akan digunakan untuk data latih dan data uji dibuat dengan *tools* yang sudah ada, merujuk kepada penelitian (Perez, 2013) yaitu Steghide (*Steghide*, n.d.), JPHIDE (Latham, n.d.) dan F5 (*F5*, n.d.).
2. *Stegofile* yang akan digunakan hanya gambar.
3. Informasi yang disembunyikan dalam *stegofile* hanya berupa sebuah *file text* dengan format **txt** yang berisi sebuah paragraf.

**1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari kasus yang dibahas dalam laporan penelitian adalah:

1. Merancang sebuah proses yang bisa diimplementasikan menjadi suatu aplikasi yang dapat mendeteksi keberadaan informasi atau pesan yang disembunyikan atau disisipkan dalam sebuah gambar (*digital file*) dengan menggunakan metode *Contourlet Transform* dan MKNN tanpa mengetahui metode steganografi yang digunakan untuk membuat *stegofile*.
2. Mengetahui akurasi aplikasi yang dikembangkan dalam mendeteksi keberadaan informasi atau pesan yang disembunyikan.

**1.5 Sistematika Penulisan**

Rencana susunan sistematika laporan penelitian yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Bagian ini berisi tentang deskripsi umum dari penelitian yang akan dilakukan meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

**BAB II LANDASAN TEORI**

Bagian ini menjelaskan tentang teori-teori yang menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan seperti steganografi, steganalisis, konsep steganalisis, *contourlet transform*, ekstraksi fitur, normalisasi data dan *modified k-nearest neighbor*.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bagian ini berisi tentang penjelasan tahap-tahap atau langkah-langkah yang akan dilakukan saat mengerjakan penelitian untuk menyelesaikan kasus yang dihadapi seperti diagram alur penelitian, studi pustaka, analisa, diskusi, akuisisi data, perancangan, implementasi, pengujian, kesimpulan dan saran.

**BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bagian ini berisi tentang analisa dan perancangan proses *blind* steganalisis yang dapat diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi *blind* steganalisis.

**BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bagian ini menjelaskan tentang hasil implementasi dari analisa dan perancangan proses *blind* steganalisis yang akan dibuat.

**BAB VI PENUTUP**

Bagian ini berisi kesimpulan dan saran hasil penelitian *blind* steganalisis yang telah dilakukan setelah melalui proses pengujian yang bisa dimanfaatkan untuk penelitian *blind* steganalisis selanjutnya.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

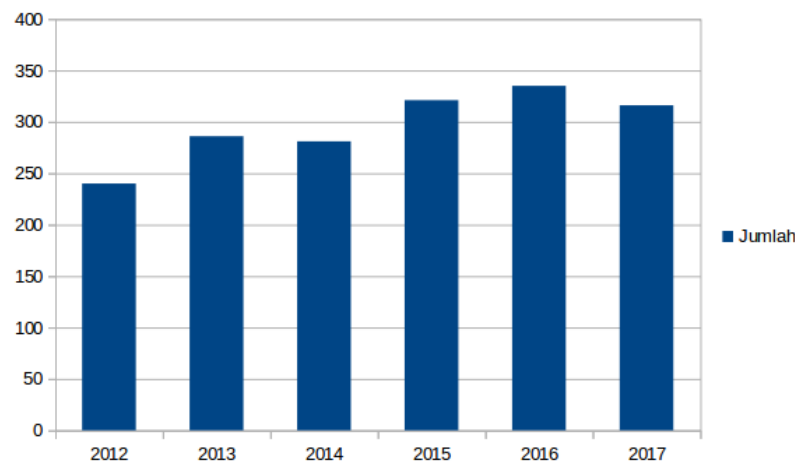
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Steganografi

Steganografi merupakan seni, ilmu dan teknik untuk mengamankan sebuah informasi rahasia dengan cara menyembunyikan informasi tersebut ke dalam suatu media (Beram, 2014). Kata steganografi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *stegos* yang berarti penutup dan *grafia* yang berarti tulisan. Ide untuk menyembunyikan informasi rahasia ini sudah ada sejak lama. Seorang sejarawan Yunani pernah menuliskan seorang bangsawan melakukan komunikasi dengan menantu laki-lakinya yang berada di Yunani dengan cara mencukur kepala salah satu budak yang paling dia percaya kemudian pesan ditulis dengan cara ditato pada kulit kepala budak tersebut. Setelah kepala budak ditumbuhi rambut, budak tersebut dikirim ke Yunani (Singh, 2014). Di era komunikasi digital yang moderen seperti saat ini, teknik mengamankan informasi yang digunakan oleh bangsawan Yunani tersebut diadopsi dan dikembangkan. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya penelitian tentang steganografi yang dipublikasikan setiap tahunnya di (*IEEE*, n.d.). Hasil publikasi tahun 2012 sampai 2017 dapat dilihat pada Gambar 2.1, bukti detail jumlah publikasi tersebut dapat dilihat pada Lampiran A.

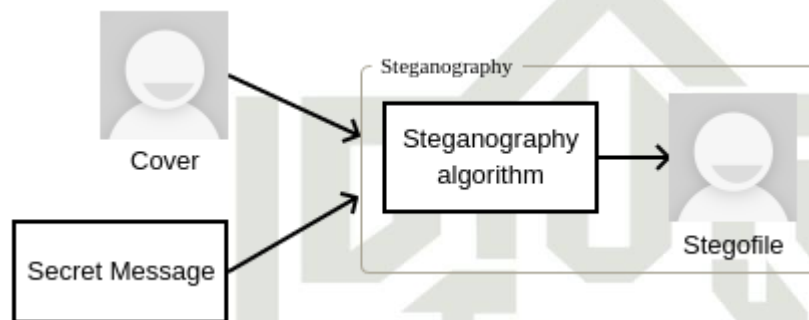


**Gambar 2.1** Annual Number Publikasi Penelitian tentang Steganografi (*IEEE*, n.d.)

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Media yang digunakan saat ini adalah *file* digital, baik itu pesan yang akan disembunyikan ataupun pelindung pesan tersebut. Secara teori semua jenis *file* digital dapat digunakan sebagai media penyembunyian atau penyisipan, seperti *audio*, *image*, *text file*, video dan lainnya karena file tersebut memiliki bit-bit data yang redundan (Suyono, 2004). Alur skema steganografi dapat dilihat pada Gambar



Gambar 2.2 Alur Skema Steganografi (Suyono, 2004)

## 2.2 Steganalisis

Steganalisis merupakan seni, ilmu dan teknik untuk mendeteksi atau mengekstrak suatu informasi yang disembunyikan dalam sebuah *stegofile*. Steganalisis yang digunakan hanya untuk mendeteksi keberadaan pesan tersembunyi dalam *stegofile* disebut steganalisis pasif sedangkan steganalisis yang berusaha untuk mengekstrak pesan tersembunyi dalam *stegofile* disebut steganalisis aktif (Vyas & Dudul, 2015).

Dalam penerapannya, steganalisis dapat dilakukan dengan 3 jenis analisa yaitu analisa *visual* atau *aural*, analisa *structural* atau *signatures*, dan analisa *statistical* (Perez, 2013). Uraian ketiga jenis analisa tersebut sebagai berikut:

### 1. Analisa visual atau aural

Analisa visual atau aural merupakan salah cara untuk mengenali *stegofile* dengan memanfaatkan indra penglihatan manusia. Analisa ini bisa dilakukan karena sebagian metode steganografi melakukan perubahan bit gambar pada tempat-tempat tertentu yang mengakibatkan perubahan gambar secara visual.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Analisa *structural* atau *signatures*

Analisa *structural* atau *signatures* merupakan salah satu cara untuk mengenali sebuah *stegofile* dengan menganalisa struktur dari sebuah *file*. Analisa ini bisa terjadi karena dalam proses penyembunyian informasi sebagian metode steganografi mengubah properti sebuah *file* dan perubahan yang dilakukan tersebut mempunyai pola tersendiri sehingga bisa dimanfaatkan untuk mengenali *stegofile*.

3. Analisa *statistical*

Analisa *statistical* merupakan salah satu cara untuk mengenali sebuah *stegofile* dengan menganalisa statistik dari suatu gambar yang dicurigai sebagai *stegofile*, hal ini bisa terjadi karena saat menyembunyikan informasi dalam suatu gambar dapat menyebabkan perubahan nilai statistik asli gambar tersebut.

Secara umum steganalisis dibedakan menjadi 2 jenis yaitu *specific* steganalisis dan *blind* steganalisis, perbedaan kedua jenis steganalisis tersebut terletak pada kemampuan yang dimiliki. *Specific* steganalisis merupakan steganalisis yang ditargetkan untuk metode steganografi tertentu sedangkan *blind* steganalisis adalah steganalisis yang tidak terikat dengan metode steganografi tertentu. *Blind* steganalisis mampu mendeteksi keberadaan informasi tersembunyi tanpa mengetahui detail dari metode steganografi yang digunakan untuk menyembunyikan informasi tersebut, karena itu *blind* steganalisis dianggap lebih praktis dibandingkan dengan *specific* steganalisis (Natarajan, 2012).

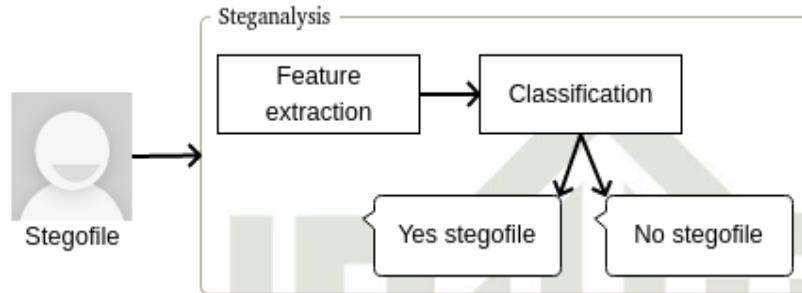
### 2.3 Konsep Steganalisis

Secara umum cara kerja steganalisis untuk mendeteksi keberadaan suatu informasi tersembunyi adalah dengan mengenali *stegofile*. Untuk bisa melakukan hal tersebut *blind* steganalisis memiliki 2 proses penting yaitu *features extraction* dan *classification*. Proses yang pertama kali dilakukan adalah mengekstrak fitur dari setiap data latih dan data uji untuk digunakan sebagai ciri dari data tersebut. Setelah mendapatkan semua fitur yang dibutuhkan, proses selanjutnya adalah mengklasifikasikan data uji dengan melibatkan hasil *features extraction*

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(Perez, 2013). Tingkat akurasi pengenalan yang dilakukan *blind* steganalisis sangat tergantung pada fitur yang digunakan untuk klasifikasi. Skema proses steganalisis dapat dilihat pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3** Skema alur proses steganalisis

**2.4 Contourlet Transform**

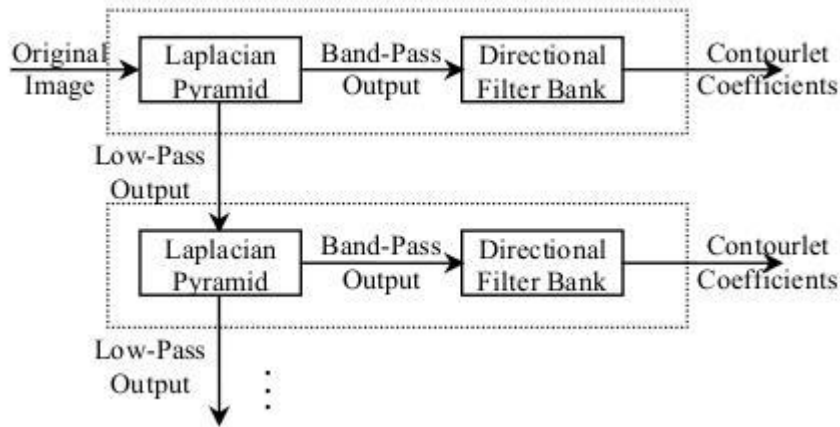
*Contourlet transform* merupakan sebuah transformasi baru hasil pengembangan transformasi *wavelet* yang diperkenalkan oleh *Minh N. Do* dan *Martin Vetterli*. *Contourlet transform* memiliki 2 proses utama, yaitu *Laplacian Pyramid* (LP) dan *Directional Filter Bank* (DFB). LP dirancang untuk menangkap frekuensi rendah dari sebuah gambar yang diolah sedangkan DFB dirancang untuk menangkap frekuensi tinggi (Do & Vetterli, 2005).

Proses yang pertama kali terjadi pada level 1 ketika suatu gambar ditransformasi dengan *contourlet transform* adalah proses *laplacian pyramid*. Pada tahap ini citra akan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu *lowpass* dan *bandpass* menggunakan sebuah filter. Selanjutnya, *bandpass* hasil LP pada level 1 akan diproses dengan DFB pada level 1 untuk menghasilkan koefisien *contourlet*. Kemudian *lowpass* hasil dari proses level 1 akan menjadi masukan untuk LP level 2. Pada LP level 2, *lowpass* tersebut akan dibagi lagi seperti yang terjadi pada LP level 1 dan akan menghasilkan *lowpass* dan *bandpass* level 2. *Bandpass* ini akan diproses dengan DFB level 2 untuk mendapatkan koefisien *contourlet*. Proses ini akan diulang sesuai dengan jumlah level yang ditentukan (Mosleh et al., 2009). Skema *contourlet transform* (Mosleh et al., 2009) dapat dilihat pada Gambar 2.4.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 2.4** Skema *contourlet transform*

*Contourlet transform* dihitung dengan persamaan berikut (Natarajan, 2012):

$$\lambda_{(j,k,n)}(t) = \sum_{i=0}^3 \sum_{m \in Z^2} d_k(m) \psi_{j,n}^{(i)}(t) \tag{2.1}$$

$$\psi_{j,n}^{(i)}(t) = \sum_{m \in Z^2} f_i(m) \phi_{j,n+m}(t) \tag{2.2}$$

Keterangan:  $d_k(m)$  = koefisien arah,  
 $f(t)$  = *spatial domain function*,  
 $\phi(t)$  = *scaling function*,  
 $j$  = skala,  
 $k$  = arah,  
 $n$  = level.

## 2.5 Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur gambar merupakan proses untuk mendapatkan karakteristik dari suatu gambar. Kesesuaian dan jumlah fitur yang dihasilkan dari proses ekstraksi fitur sangat mempengaruhi akurasi sebuah klasifikasi. Semakin banyak jumlah fitur yang digunakan untuk klasifikasi akan memperlambat proses klasifikasi tersebut (Natarajan, 2012). Oleh sebab itu, pemilihan fitur yang paling relevan sangat penting. Pada penelitian ini, fitur yang akan digunakan yaitu 4 normal moment pertama koefisien *contourlet transform* frekuensi tinggi dan frekuensi rendah serta 1 SSIM (*Structural Similarity Measure*) koefisien *contourlet transform* frekuensi sedang (Natarajan, 2012). *Moment* dihitung dengan persamaan berikut (Natarajan, 2012):

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$m_k = \frac{E(X-\mu)^k}{\sigma^{2k}} \quad (2.3)$$

Keterangan:  $m_k$  = *normalized moments*,

$\mu$  = *mean*,

$\sigma$  = *standar deviasi*,

k = 1,2,3 dan 4.

SSIM dihitung dengan persamaan berikut (Natarajan, 2012):

$$SSIM(x, y) = [LC(x, y)][CC(x, y)][SC(x, y)] \quad (2.4)$$

$$CC(x, y) = \frac{2\sigma_x\sigma_y}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} \quad (2.5)$$

$$LC(x, y) = \frac{2\sigma_x\sigma_y}{\mu_x^2 + \mu_y^2} \quad (2.6)$$

$$SC(x, y) = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x\sigma_y} \quad (2.7)$$

SSIM keseluruhan gambar dihitung dengan persamaan berikut (Natarajan, 2012):

$$SSIM(I) = \frac{\sum_{j=1}^n SSIM_j}{n} \quad (2.8)$$

Keterangan: n = jumlah *subband* frekuensi menengah dalam gambar,

CC = *contrast comparison*,

LC = *luminance comparison*,

SC = *structural comparison*,

SSIM = *sturtural similarity measure*.

Berdasarkan jurnal yang menjadi acuan utama penelitian ini, sebelum melakukan ekstrasi fitur koefisien subband akan dimodelkan dengan distribusi Gaussian. Persamaan distribusi gaussian adalah sebagai berikut (Natarajan, 2012):

$$f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-1/2\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}, -\infty < x < \infty \quad (2.9)$$

Keterangan: x = koefisien *subband*,

$\mu$  = *mean*,

$\sigma$  = *standar deviasi*.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.6 Normalisasi Data

Normalisasi data merupakan proses transformasi sebuah data menjadi data baru dengan rentang tertentu seperti 0 dan 1. Salah satu jurnal internasional yang berjudul “*Min Max Normalization Based Data Perturbation Method for Privacy Protection*” memaparkan bahwa normalisasi merupakan salah satu bagian penting dalam proses klasifikasi, baik yang melibatkan jaringan syaraf ataupun pengukuran jarak seperti KNN (Jain & Bhandare, 2011). Ada banyak metode normalisasi data, beberapa diantaranya adalah min-max normalisasi, *z-score* normalisasi dan *decimal scaling* normalisasi (Jain & Bhandare, 2011). Metode normalisasi data yang digunakan pada penelitian ini adalah min-max normalisasi, metode ini digunakan karena dalam sebuah jurnal penelitian yang berjudul “Pengaruh Normalisasi Data pada Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation Gradient Descent Adaptive Gain* (BPGDAG) untuk Klasifikasi” memaparkan bahwa metode normalisasi min-max memberikan akurasi yang tinggi hingga 96,86% (Chamidah et al., 2012). Rentangan data yang akan digunakan untuk proses normalisasi pada penelitian ini adalah 0 dan 1. Berikut ini adalah persamaan normalisasi min-max yang akan digunakan (Jain & Bhandare, 2011).

$$\text{Normalisasi} = \frac{\text{data}_x - \text{data}_{\min}}{\text{data}_{\max} - \text{data}_{\min}} \quad (2.10)$$

Keterangan:  $\text{data}_x$  = data yang akan dinormalisasi,  
 $\text{data}_{\max}$  = data maksimal pada suatu kolom,  
 $\text{data}_{\min}$  = data minimal pada suatu kolom.

## 2.7 Modified K-Nearest Neighbor

*Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) merupakan sebuah metode klasifikasi baru hasil pengembangan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) yang diperkenalkan oleh Hamid Parvin, dkk pada tahun 2008. Pengembangan yang mereka lakukan adalah dengan menambah perhitungan validasi pada data latih saat proses *training* dan perhitungan bobot saat proses *testing*. Penambahan dua perhitungan ini membuat kinerja metode yang dikembangkan menjadi lebih baik dari pada metode sebelumnya, hal ini dibuktikan dengan rata-rata tingkat akurasi



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang dihasilkan saat  $K = 5$  adalah 85,112%, sedangkan pada kondisi yang sama rata-rata akurasi KNN adalah 82,042% (Parvin Hamid et al., 2008).

**2.7.1 Validasi Data Latih**

Pada algoritma MKNN setiap data latih akan divalidasi, proses validasi ini dilakukan setelah semua data dinormalisasi dan tetangga terdekat masing-masing data latih diketahui. Proses normalisasi data pada penelitian ini akan menggunakan persamaan 2.10 dan tetangga terdekat setiap data yang akan divalidasi ditentukan dengan menghitung jarak data tersebut dengan seluruh data latih yang ada, jarak yang akan digunakan pada penelitian ini adalah jarak *eucledian*. Data dengan jarak terdekat sejumlah  $H$  dinyatakan sebagai tetangga terdekat. Setelah proses validasi dilakukan hasilnya akan digunakan sebagai informasi tambahan dari suatu data yang akan dimanfaatkan pada proses selanjutnya yaitu pembobotan. Persamaan untuk menghitung jarak *eucledian* adalah sebagai berikut (Parvin Hamid et al., 2008):

$$d_e = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \tag{2.11}$$

Persaman untuk menghitung nilai validasi data latih adalah sebagai berikut (Parvin Hamid et al., 2008):

$$Validity(x) = \frac{1}{H} \sum_{i=1}^H (l_{bl}(x), l_{bl}(N_i(x))) \tag{2.12}$$

$$S(a, b) = \begin{cases} 1, & a = b \\ 0, & a \neq b \end{cases} \tag{2.13}$$

- Keterangan:
- $d_e$  = jarak *eucledian*
  - Validity(x) = validitas data ke-x,
  - H = jumlah data tetangga terdekat,
  - Lbl(x) dan a = kelas data latih x,
  - Lbl(y) dan b = kelas data latih terdekat dengan x,
  - S = fungsi similaritas.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.7.2 Pembobotan

Pada algoritma MKNN untuk menentukan kelas suatu data uji menggunakan proses voting. Untuk bisa melakukan voting terlebih dahulu bobot setiap kelas tetangga terdekat harus dihitung. Persamaan untuk menghitung bobot kelas tetangga terdekat dan voting adalah sebagai berikut (Parvin Hamid et al., 2008):

$$W(i) = \text{Validity}(i) \times \frac{1}{d_e+0.5} \quad (2.14)$$

$$V_k = \sum W(i)_k \quad (2.15)$$

Keterangan:  $W(i)$  = nilai bobot,  
 $\text{Validity}(i)$  = nilai validitas,  
 $V_k$  = nilai voting suatu kelas,  
 $W(i)_k$  = nilai bobot dengan kelas yang sama.

## 2.8 Peak Signal to Noise Ratio

*Peak Signal to Noise Ratio* yang selanjutnya dalam penelitian *blind* steganalisis ini disebut dengan PSNR merupakan sebuah nilai hasil pengukuran kualitas antara dua gambar. Dua gambar yang dimaksud pada penelitian *blind* steganalisis ini adalah gambar sebelum disisipkan informasi rahasia dan gambar yang sudah disisipkan informasi rahasia. Pada penelitian *blind* steganalisis ini nilai PSNR digunakan untuk melihat kemiripan dua buah gambar, semakin besar nilai PSNR yang dihasilkan maka semakin tinggi tingkat kemiripan gambar tersebut. Persamaan untuk menghitung PSNR adalah sebagai berikut (Faza et al., 2016):

$$PSNR = 10 \log_{10} \left( \frac{MAX_i^2}{MSE} \right) = 20 \log_{10} \left( \frac{MAX_i}{\sqrt{MSE}} \right)$$

$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N (S(xy) - C(xy))^2$$

Keterangan:  $x$  dan  $y$  = koordinat citra digital  
 $M$  dan  $N$  = dimensi dari citra digital  
 $S_{xy}$  = *stegofile*  
 $C_{xy}$  = *cover*  
 $MAX_i$  = nilai maksimal *pixel*  
 $MSE$  = *mean square error*

## 2.9 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan *blind steganalysis* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Daftar penelitian terkait tentang *blind steganalysis*

Peneliti	Judul	Tahun	Metode	Akurasi
Natarajan	<i>Blind Image Steganalysis Based on Contourlet Transform</i>	2012	<i>Contourlet Transform dan NSVM</i>	93%
Mehsan Shakeri, Shahrokh Ghaemmaghani	<i>An efficient feature extraction methodology for blind image steganalysis using contourlet transform and zernike moments</i>	2013	<i>Contourlet Transform, Zernike moments dan NSVM</i>	72,57%
Pritesh Pathak, S. Selvakumar	<i>Blind Image Steganalysis of JPEG images using feature extraction through the process of dilation</i>	2014	SVM	88%
Mehsan Karimi, Mahrokh G. Shayesteh, Mohammad Ali Akhaee	<i>Steganalysis of JPEG images using enhanced neighbouring joint density features</i>	2015	<i>Discrete cosine transform dan Ensemble classifier</i>	-
Guettari, Capelle-Laize, Carre	<i>Blind image steganalysis based on evidential k-nearest neighbors</i>	2016	<i>Evidential K-Nearest Neighbors</i>	76,50%

Sedangkan beberapa penelitian terkait yang berhubungan dengan normalisasi dapat dilihat pada Tabel 2.2.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel 2.2** Daftar penelitian terkait tentang normalisasi

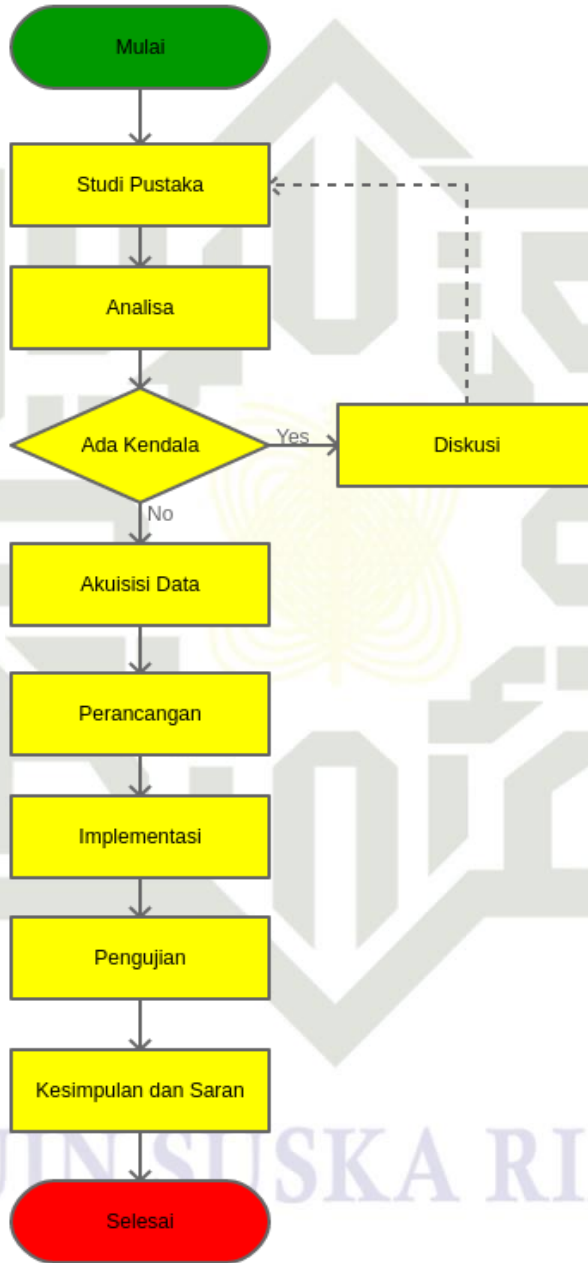
Peneliti	Judul	Tahun	Metode	Hasil
Nurul Chamidah, Wiharto, Umi Salamah	Pengaruh Normalisasi Data pada Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagasi Gradient Descent Adaptive Gain</i> (BPGDAG) untuk Klasifikasi	2012	<i>Backpropagasi Gradient Descent dengan Adaptive Gain</i> untuk klasifikasi. <i>Statistical column, z-score, sigmoid, decimal scaling, softmax</i> dan <i>min-max</i> untuk normalisasi.	Akurasi tertinggi menggunakan normalisasi min-max (96.86%)
Bikesh Kumar Singh, Kesari Verma, A. S. Thoke	<i>Investigations on Impact of Feature Normalization Techniques on Classifier's Performance in Breast Tumor Classification</i>	2015	BPNN dan SVM untuk klasifikasi. <i>Z-score, min-max, linear scaling</i> dan <i>softmax</i> untuk normalisasi.	Normalisasi mempengaruhi akurasi hasil sebuah klasifikasi.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

**Diagram Alur Penelitian**



**Gambar 3.1** Diagram Alur Penelitian



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan penelitian tentang *blind* steganalisis yang akan penulis lakukan secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.1. Pada gambar tersebut secara garis besar ada 8 proses yang akan dilakukan, yaitu studi pustaka, analisa, diskusi, akuisisi data, perancangan, implementasi, pengujian serta pembuatan kesimpulan dan saran.

### 3.2 Studi Pustaka

Proses ini dilakukan untuk mendapatkan referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian yang akan penulis lakukan. Studi pustaka penulis lakukan dengan mencari referensi seperti buku, jurnal, laporan penelitian serta artikel di perpustakaan dan internet. Sebagian referensi tersebut ada yang berupa *file* elektronik dan sebagian lagi berupa *file non*-elektronik.

### 3.3 Analisa

Setelah referensi yang penulis dapatkan dirasa cukup, kemudian penulis mengkaji berbagai referensi tersebut untuk mendapatkan informasi dan data yang berkaitan dengan steganalisis, khususnya tentang *blind* steganalisis, metode-metode yang digunakan seperti *contourlet transform* dan *modified k-nearest neighbors* (MKNN) serta data gambar yang akan diproses.

### 3.4 Diskusi

Setelah melakukan analisa yang lebih mendalam penulis mendapatkan beberapa kendala dalam memahami salah satu proses *blind* steganalisis, oleh sebab itu penulis melakukan diskusi dengan beberapa orang yang kompeten. Proses ini dilakukan untuk bertukar pikiran guna mencari solusi dan masukan dari permasalahan yang dihadapi pada penelitian yang akan penulis lakukan setelah melakukan proses analisa. Diskusi ini penulis lakukan dengan beberapa dosen di jurusan Teknik Informatika UIN SUSKA RIAU, Bapak Jasril, Bapak Pizaini, Bapak Nanang Krisdianto dan Bapak Defri Ahmad. Bapak Nanang Krisdianto adalah seorang konsultan IT dan salah satu anggota grup *machine learning* Indonesia. Bapak Defri Ahmad adalah dosen Universitas Negeri Padang dengan keahlian di bidang matematika.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.5 Akuisisi Data

Proses ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data berupa gambar yang nantinya akan digunakan sebagai objek penelitian. Data-data gambar penulis unduh dari *Washington Image Database*. Format gambar yang penulis dapatkan berupa JPEG dan gambar tersebut memiliki ukuran dimensi yang bervariasi. Salah satu gambar yang penulis unduh adalah Gambar 3.2. Data gambar ini nantinya akan digunakan pada tahap selanjutnya.



Gambar 3.2 Data Gambar Hasil Unduhan

### 3.6 Perancangan

Setelah memperoleh informasi yang cukup memadai terkait dengan permasalahan *blind* steganalisis, pada tahap ini penulis merancang sebuah solusi yang berupa urutan proses yang dapat diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi yang dapat mendeteksi keberadaan informasi atau pesan yang disembunyikan atau disisipkan dalam sebuah gambar (*digital file*) dengan menggunakan metode *Contourlet Transform* dan MKNN tanpa mengetahui metode steganografi yang digunakan.

### 3.7 Implementasi

Pada tahap implementasi ini hasil rancangan yang sudah dibuat akan diterapkan ke dalam bentuk kode program. Alat bantu yang akan penulis gunakan pada tahap implementasi untuk membuat aplikasi steganalisis adalah sebagai berikut:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

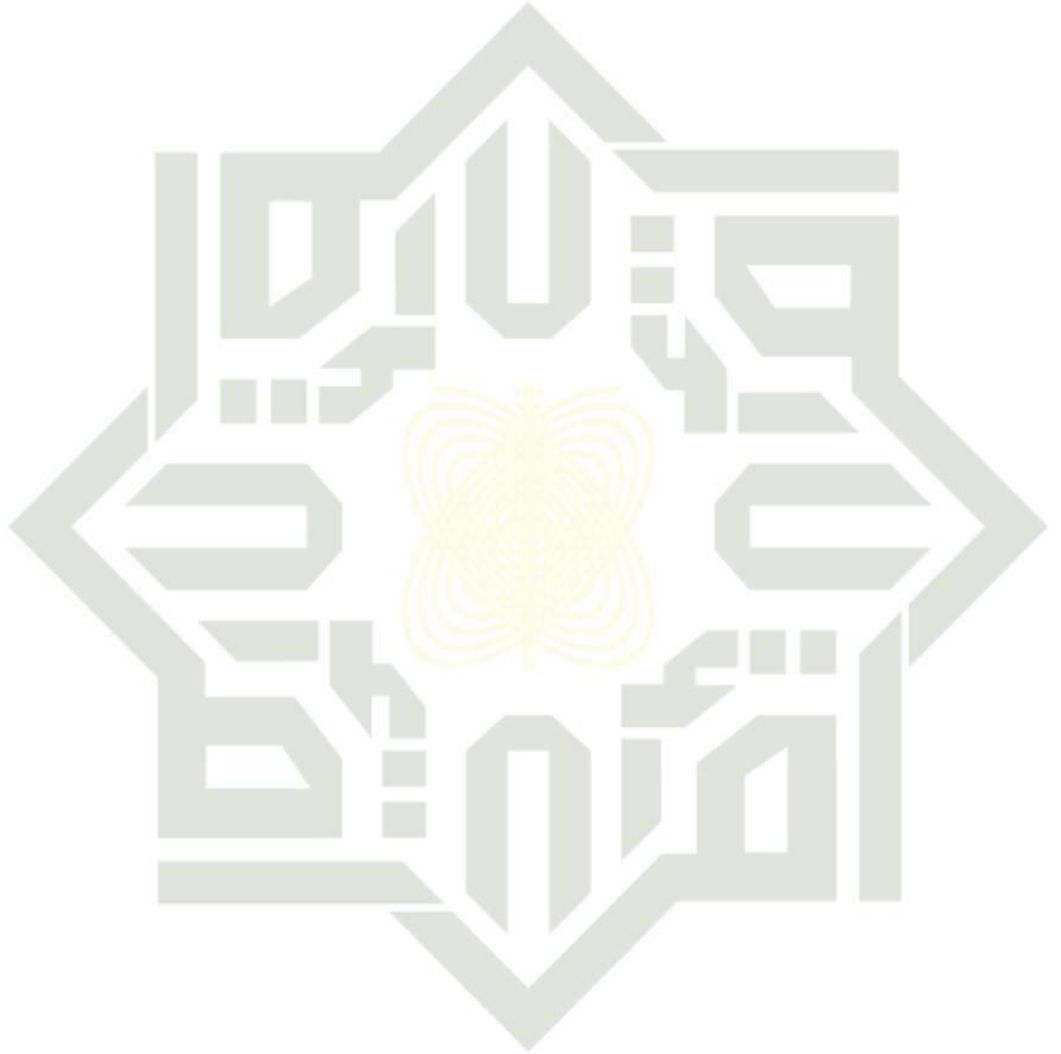
1. Perangkat Keras (Hardware)
  - Processor : Intel® Core™ i3
  - RAM : 4 GB
2. Perangkat Lunak (Software)
  - Sistem operasi : Linux (Zorin OS 12.3 64-bit)
  - Bahasa pemrograman : Python 3
  - Text editor : Visual Studio Code
  - Tools tambahan : Pencil Evolus
  - Library : *os, sys, cv2, sleep, numpy, datetime, json, Oct2Py, math, pandas, sklearn, Figlet, tqdm, PrettyTable.*

**3.8 Pengujian**

Setelah aplikasi steganalisis selesai dibuat maka proses selanjutnya adalah proses pengujian aplikasi. Pengujian aplikasi steganalisis akan dibagi menjadi dua proses pengujian, yaitu pengujian *blackbox* dan pengujian akurasi. Pada proses pengujian, data yang akan digunakan adalah sebanyak 1000 data yang didapat dari hasil proses akuisisi data. Sepuluh persen dari data tersebut digunakan sebagai data *testing* dan sisanya akan digunakan sebagai data *training*. Data *training* tersebut akan dibagi untuk empat skenario, yaitu skenario pertama (70% *cover* dan 30% *stegofile*), skenario kedua (40% *cover* dan 60% *stegofile*), skenario ketiga (25% *cover* dan 75% *stegofile*) dan skenario keempat (10% *cover* dan 90% *stegofile*). Untuk setiap skenario, semua *stegofile* yang akan digunakan dibagi 3 sesuai dengan jumlah *tools* steganografi yang digunakan. Sedangkan untuk data *testing*, data dibagi menjadi 4 bagian yaitu *cover*, *stegofile* (*steghide*, *jphide* dan F5). Untuk mengkonfirmasi kinerja dari proses *blind* steganalisis yang diteliti pada penelitian *blind* steganalisis ini, dilakukan juga pengujian terhadap data gambar yang digunakan dengan melibatkan *Peak Signal to Noise Ratio* yang selanjutnya penulis sebut PSNR.

## Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah pembuatan kesimpulan dan saran. Tahap ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan pengujian yang telah penulis lakukan serta saran yang sifatnya membangun untuk penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti selanjutnya.



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

**Dilindungi Undang-Undang**

g mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

utipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau t  
utipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

g mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan semua proses penelitian dari awal sampai ke proses pengujian, pada bagian akhir ini ada beberapa hal yang dapat penulis simpulkan, yaitu:

1. Aplikasi *blind* steganalisis hasil implementasi proses *blind* steganalisis yang telah dirancang dengan melibatkan *contourlet transform* dan MKNN secara umum dapat mendeteksi keberadaan informasi atau pesan yang disembunyikan atau disisipkan dalam sebuah gambar.
2. Aplikasi *blind* steganalisis memiliki rata-rata akurasi terbaik pada skenario 4 yaitu 73,5%.
3. *Contourlet transform* sangat bagus dilibatkan dalam ekstraksi fitur karena mampu menghimpun informasi detail sebuah gambar. Hal ini dibuktikan saat aplikasi *blind* steganalisis ini mampu mengenali *stegofile jphide* yang diubah menjadi *grayscale*, aslinya *jphide* tidak bisa menyembunyikan informasi atau pesan rahasia dalam gambar *grayscale* dan dari gambar *grayscale* tersebut informasi rahasia yang disembunyikan tidak bisa diakses.
4. Kelemahan aplikasi *blind* steganalisis ini adalah hanya bisa memproses gambar *grayscale* dan tidak bisa memproses gambar yang memiliki resolusi yang tidak sama sisi, hal ini disebabkan karena keterbatasan kemampuan *contourlet transform*. *Contourlet transform* hanya mampu memproses gambar *grayscale* dan tidak bisa memproses gambar yang memiliki resolusi yang tidak sama sisi, fakta ini penulis temukan ketika menganalisa *contourlet transform* sebelum membuat perancangan.

### 6.2 Saran

Untuk penelitian *blind* steganalisis selanjutnya penulis menyarankan agar peneliti *blind* steganalisis yang tidak terikat pada format dan ukuran gambar tertentu.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beram, F. G. (2014). A New Steganography Method based on Optimal Coefficients Adjustment Process ( OCAP ). *International Journal of Computer Applications*, 87(2), 28–32.
- Hamidah, N., Wiharto, & Salamah, U. (2012). Pengaruh Normalisasi Data pada Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagasi Gradient Descent Adaptive Gain (BPGDAG) untuk Klasifikasi. *ITSMART: Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 1(1), 28–33. <https://doi.org/10.20961/ITSMART.V1I1.582>
- Do, M. N., & Vetterli, M. (2005). *The Contourlet Transform: An Efficient Directional Multiresolution Image Representation*. 2945(602), 26–28.
- F5. (n.d.). <https://code.google.com/archive/p/f5-steganography/>
- Faza, A. M., Slamet, C., & Nursantika, D. (2016). Analisis Kinerja Kompresi Citra Digital dengan Komparasi DWT, DCT dan Hybrid (DWT-DCT). *Jurnal Online Informatika*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.15575/join.v1i1.3>
- Guettari, N., Capelle-Laize, A. S., & Carre, P. (2016). Blind image steganalysis based on evidential K-Nearest Neighbors. *Proceedings - International Conference on Image Processing, ICIP, 2016-Augus*, 2742–2746. <https://doi.org/10.1109/ICIP.2016.7532858>
- IEEE. (n.d.). <https://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?queryText=Steganography&highlight=true&returnType=SEARCH&returnFacets=ALL>
- Ingale, A. K., Dharwadkar, N. V., & Kodulkar, P. (2017). Universal steganalysis using DWT and entropy features. *2016 International Conference on Signal and Information Processing, IConSIP 2016*. <https://doi.org/10.1109/ICONSIP.2016.7857492>
- Jain, Y. K., & Bhandare, S. K. (2011). Min Max Normalization Based Data

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perturbation Method for Privacy Protection. *International Journal of Computer & Communication Technology*, 2(Viii), 45–50.

Karimi, H., Shayesteh, M. G., & Akhaee, M. A. (2015). Steganalysis of JPEG images using enhanced neighbouring joint density features. *IET Image Processing*, 9(7), 545–552. <https://doi.org/10.1049/iet-ipr.2013.0823>

Latham, A. (n.d.). *JPHIDE*. <http://linux01.gwdg.de/~alatham/stego.html>

Mosleh, A., Zargari, F., & Azizi, R. (2009). Texture image retrieval using contourlet transform. *2009 International Symposium on Signals, Circuits and Systems, ISSCS 2009*, 3–6. <https://doi.org/10.1109/ISSCS.2009.5206182>

Natarajan, V. (2012). Blind Image Steganalysis Based on Contourlet Transform. *International Journal on Cryptography and Information Security*, 2(3), 77–87. <https://doi.org/10.5121/ijcis.2012.2307>

Parvin Hamid, Alizadeh Hosein, & Behrouz Minaei. (2008). MKNN: Modified K-Nearest Neighbor. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2008*, 22–25. <https://doi.org/10.1.1.149.545>

Pathak, P., & Selvakumar, S. (2014). Blind Image Steganalysis of JPEG images using feature extraction through the process of dilation. *Digital Investigation*, 11(1), 67–77. <https://doi.org/10.1016/j.diin.2013.12.002>

Perez, M. (2013). *Blind Steganalysis Method for Detection of Hidden Information in Images by Master in Computer Science Advisors* :

Singh, K. U. (2014). A Steganography Technique for Hiding Information in Image. *International Journal of Emerging Technologies in Computational and Applied Sciences ( IJETCAS )*, 134–137.

*Steghide*. (n.d.). <http://steghide.sourceforge.net/>

Suyono. (2004). *Penerangan pada Sistem Steganografi dengan Menggunakan Metode Visual Attacks dan Statistical Attacks*. Institut Teknologi Bandung.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Vyas, A. O., & Dudul, S. V. (2015). *Study of Image Steganalysis Techniques*. 6(8), 8–12.



UIN SUSKA RIAU

## LAMPIRAN A

### SURVEI PENELITIAN STEGANOGRAFI

#### A.1 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2012 - 2017

Lampiran A - 1 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2012 - 2017

#### A.2 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2012

Lampiran A - 2 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2012

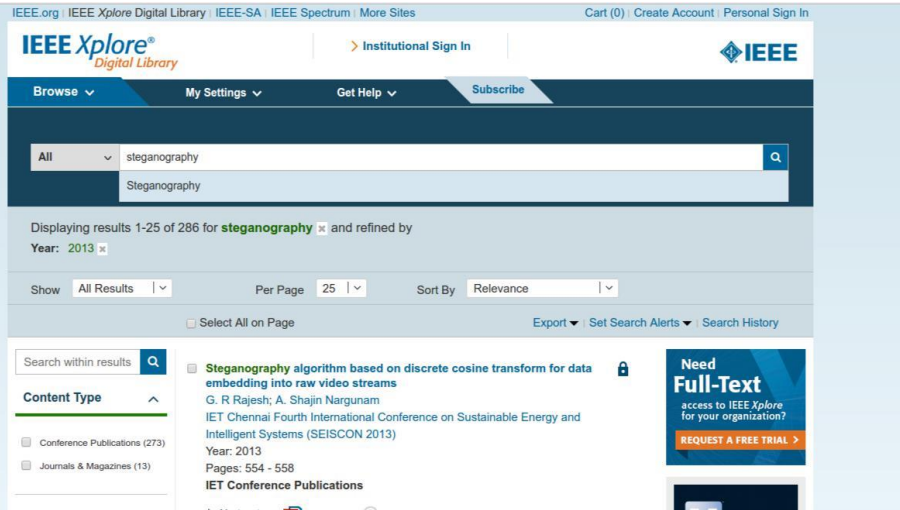
#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

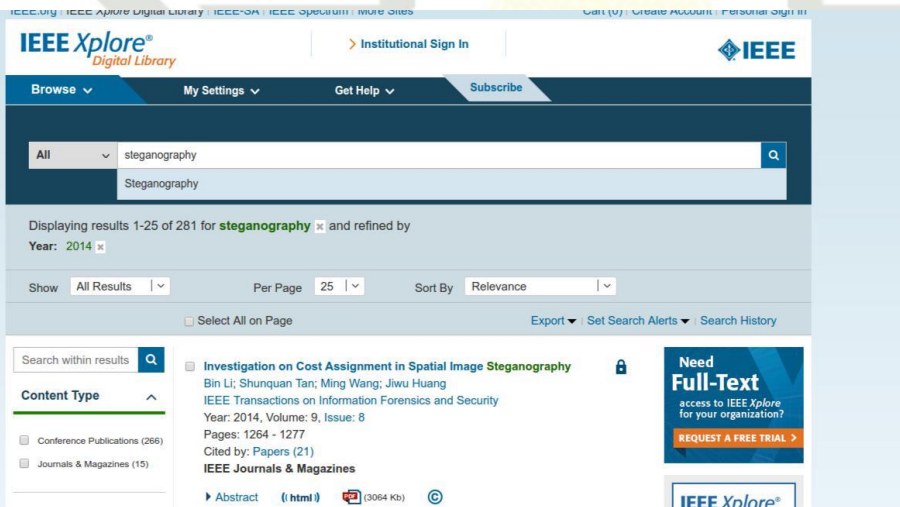
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### A.3 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2013



Lampiran A - 3 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2013

### A.4 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2014

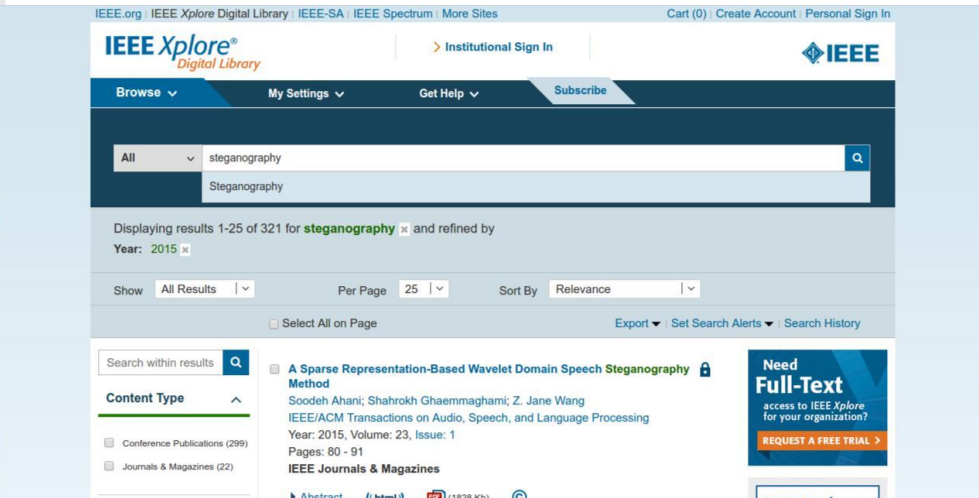


Lampiran A - 4 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2014

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

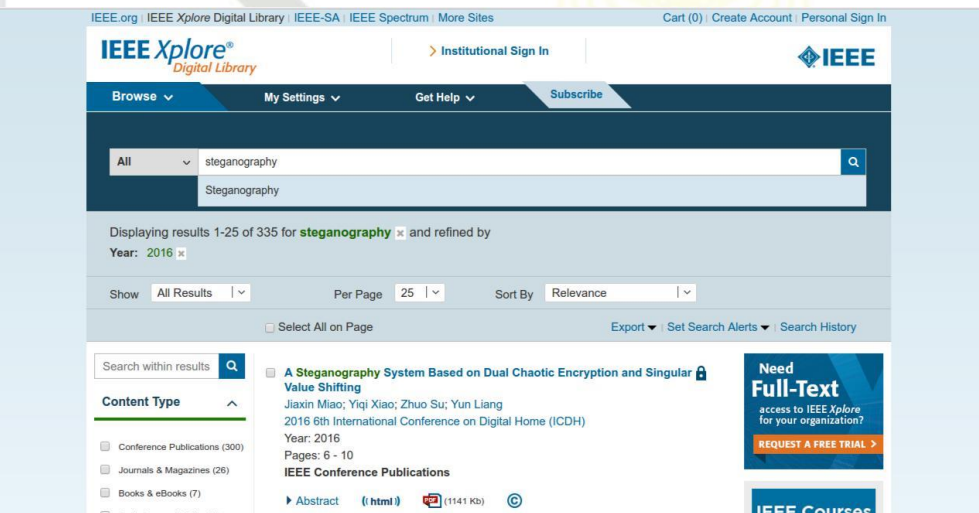
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## A.5 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2015



Lampiran A - 5 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2015

## A.6 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2016

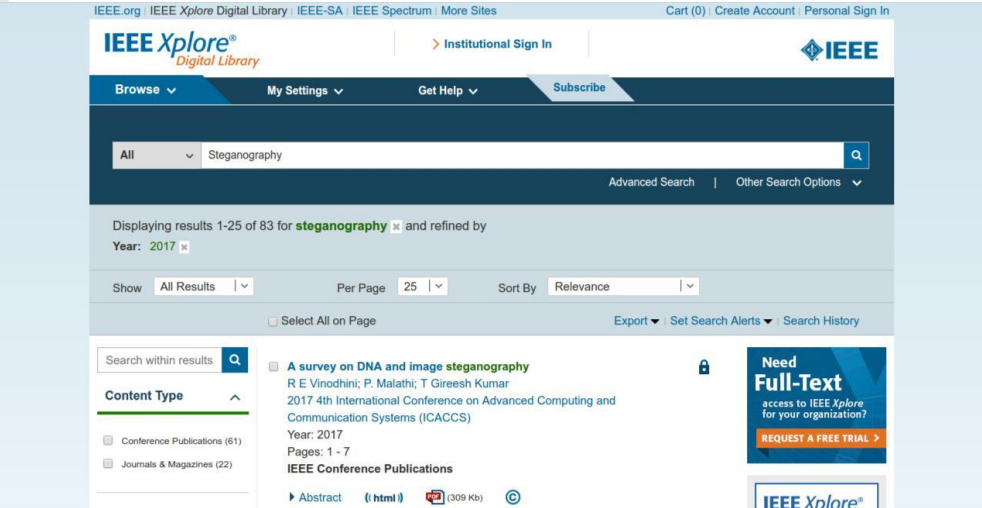


Lampiran A - 6 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2016

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## A.7 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2017



Lampiran A - 7 Jumlah Penelitian Steganografi Tahun 2017