PERBANDINGAN METODE *DYNAMIC CELL SPREADING* (DCS) DAN *SPREAD SPECTRUM* PADA STEGANOGRAFI BERBASIS APLIKASI WEB

¹Wamiliana, ²Astria Hijriani, dan ²Pita Utari Ningtyas

¹Jurusan Matematika FMIPA Unila

²Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila

Abstract

The security is the most important thing in sending a secret message and there are many ways to send a message safely, one of those is steganography. In this research we will compare Dynamic Cell Spreading (DCS) and Spread Spectrum method based on web application using image as the media and hide the secret message. The file format used are (.jpg) as input cover, (.png) as output stegoimage, and (.txt) as data that can be inserted. Doing some test to manipulate brightness, contrast, and cropping the results show that Spread Spectrum method better than Dynamic Cell Spreading method. The Spread Spectrum method mostly returns the message in the brightness and contrast manipulation. Cropping stegoimage on the right area or bottom image has less risk of losing data depend on the cropping scale and image resolution.

Key words : Steganography, Spread Spectrum, Dynamic Cell Spreading

1. Pendahuluan

Keamanan dan kerahasiaan merupakan aspek penting dalam komunikasi data maupun informasi. Kerahasiaan merupakan suatu hal yang dibutuhkan ketika menginginkan agar hal yang dirahasiakan tidak diketahui oleh orang lain namun upaya merahasiakan sesuatu dengan sebaik mungkin tetap saja memiliki celah yang diketahui oleh orang lain untuk dapat mencuri atau mengetahui hal yang dirahasiakan tersebut. *Steganografi* merupakan seni untuk menyembunyikan pesan rahasia kedalam pesan lainnya sedemikian rupa sehingga membuat orang lain tidak menyadari adanya sesuatu di dalam pesan tersebut. Kata *Steganography* berasal dari bahasa Yunani, yaitu gabungan dari kata *steganos* (tersembunyi atau terselubung) dan *graphein* (tulisan atau menulis), sehingga makna *Steganography* kurang lebih bisa diartikan sebagai menulis tulisan yang tersembunyi[1]. Steganografi memiliki macam-macam metode seperti metode *Dynamic Cell Spreading* (DCS) merupakan teknik penyembunyian yang unik dan teknik penyisipan yang lebih terstruktur dalam menerapkan konsep steganografi [2]. Sedangkan metode *Spread Spectrum* memenuhi sebagian besar spesifikasi terutama kokoh terhadap serangan analisis statistik, karena informasi yang disembunyikan disebarkan dalam seluruh gambar tanpa mengganti properti statistik dari gambar yang disisipi informasi rahasia.[3]. Pada penelitian ini akan dibandingkan metode *Spread Spectrum* dan metode *Dynamic Cell Spreading*(DCS) dengan pesan yang disisipkan dalam bentuk *file* (*.txt), kemudian *file* (*.txt) akan disisipkan kedalam media penampung (*cover image*) yang berupa gambar (*.jpg/.jpeg) sehingga menghasilkan output (*stegoimage*) berupa gambar (*.png) yang didalamnya berupa isi pesan.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem *waterfall* [4] yang terdapat beberapa tahapan yaitu perencanaan sistem, analisis kebutuhan, desain, implementasi, testing, dan pembuatan laporan. Tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

3. Hasil dan pembahasan

Pada penelitian ini telah disiapkan pesan yang akan digunakan dalam percobaan ini, yang pesan tersebut berisikan “*The Quick Brown Fox Jumps Over the Lazy Dog*,;'[|<>?:'"}|=-_+)(*&^%\$#@!~`1234567890”.

a. Pengujian perubahan *brightness* dan *contrast*

Penelitian menggunakan 5 file gambar berbeda-beda dengan format(jpg) sebagai media penampung dengan perbedaan ukuran disetiap *file* gambarnya. Pengujian ini dilakukan dengan cara memanipulasi *stegoimage* dengan perubahan *brightness* dan *contrast*. Interval perubahan *brightness* dan *contrast* yaitu -150, -120, -90, -60, -30, 30, 60, 90, 120, 150. 5 *file* gambar (.jpg) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. 5 File Gambar (.jpg)

No Gambar	Gambar (.jpg)	Ukuran (cm)	Ukuran (pixel)	Ukuran (kb)
1		9,07 x 6,91	257 x 196	3,38
2		13,23 x 8,55	500 x 323	58,5
3		2,96 x 1,85	350 x 218	25,3
4		16,23 x 10,8	460 x 306	18,1
5		1778 x 873,76	700 x 344	78,2

Sebelum melakukan manipulasi *file* citra gambar, telah dilakukan penyisipan berkas terhadap 5 gambar tersebut dengan ***“The Quick Brown Fox Jumps Over the Lazy Dog.,;’/|<>?:”{}/=+_+)(*&^%\$#@!~`1234567890”***.

Tabel 2. Pengujian 5 File Gambar Dengan Berkas (.txt)

No Gambar	Gambar (.jpg)	Stegoimage (.png) Spread Spectrum	Stegoimage (.png) DCS
1	3,38 kb	22,3 kb	22,3 kb
2	58,5 kb	258 kb	257 kb

No Gambar	Gambar (.jpg)	Stegoimage (.png) Spread Spectrum	Stegoimage (.png) DCS
3	25,3 kb	64,8 kb	65 kb
4	18,1 kb	122 kb	121 kb
5	78,2 kb	358 kb	359 kb

3.1.1 Pengujian Perubahan *Brightness*

Pada percobaan ini dilakukan dengan cara melakukan perubahan *brightness* dengan interval -150, -120, -90, -60, -30, 30, 60, 90, 120, 150 di masing-masing citra *stegoimage*. Contoh manipulasi *stegoimage* dengan perubahan *brightness* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan *Brightness*

-150	-120	-90	-60	-30
30	60	90	120	150

Setelah dilakukan perubahan *brightness* pada seluruh *stegoimage* dengan menggunakan metode *Spread Spectrum* dan *Dynamic Cell Spreading (DCS)*, gambar yang tidak tahan terhadap perubahan *brightness*. Hasil pengujian dengan perubahan *brightness* dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2

Tabel 4.1 Ulasan Pengujian Perubahan *Brightness DCS*

No Gambar	Perubahan <i>Brightness</i>									
	-150	-120	-90	-60	-30	30	60	90	120	150
Gambar 1										
Gambar 2										
Gambar 3										
Gambar 4										
Gambar 5										

berkas tidak kembali berkas kembali namun tidak lengkap

Tabel 4.2. Ulasan Pengujian Perubahan *Brightness Spread Spectrum*

No Gambar	Perubahan <i>Brightness</i>									
	-150	-120	-90	-60	-30	30	60	90	120	150
Gambar 1										
Gambar 2										
Gambar 3										
Gambar 4										
Gambar 5										

berkas tidak kembali berkas kembali namun tidak lengkap

Dari Tabel 4.1 dan Tabel 4.2. dapat disimpulkan bahwa perubahan tingkat kecerahan pada *stego image* yang dilakukan pada 5 gambar tersebut tidak semuanya dapat mengembalikan berkas yang disisipi sebelumnya, metode *Dynamic Cell Spreading* yang dapat mengembalikan berkas terdapat pada gambar pertama dengan perubahan brightness -30 dan 30 sedangkan metode *Spread Spectrum* yang dapat mengembalikan berkas pada gambar pertama dengan perubahan brightness -30,30 dan gambar ketiga dengan perubahan brightness -150,-90,-30 kata lain implementasi teknik *steganografi* menggunakan metode *Dynamic Cell Spreading(DCS)* dan *Spread Spectrum* ini tidak tahan terhadap perubahan tingkat kecerahan (*brightness*).

3.1.2 Pengujian Perubahan *Contrast*

Pada percobaan ini dilakukan dengan cara melakukan perubahan *contrast* dengan interval -150, -120, -90, -60, -30, 30, 60, 90, 120, 150 di masing-masing citra *stegoimage*. Contoh manipulasi *stegoimage* dengan perubahan *contrast* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perubahan *Contrast*

Setelah dilakukan perubahan *contrast* pada seluruh *stegoimage* dengan menggunakan metode *Spread Spectrum* dan *Dynamic Cell Spreading (DCS)*, gambar yang tidak tahan terhadap perubahan *contrast*. Berikut ulasan pengujian dengan perubahan *contrast* dapat dilihat pada Tabel 6.1 dan Tabel 6.2

Tabel 6.1. Ulasan Pengujian Perubahan *Contrast DCS*

No Gambar	Perubahan <i>Contrast</i>									
	-150	-120	-90	-60	-30	30	60	90	120	150
Gambar 1										
Gambar 2										
Gambar 3										
Gambar 4										
Gambar 5										

berkas tidak kembali berkas kembali namun tidak lengkap

Tabel 6.2. Ulasan Pengujian Perubahan *Contrast Spread Spectrum*

No Gambar	Perubahan <i>Contrast</i>									
	-150	-120	-90	-60	-30	30	60	90	120	150
Gambar 1										
Gambar 2										
Gambar 3										
Gambar 4										
Gambar 5										

berkas tidak kembali berkas kembali namun tidak lengkap

Dari Tabel 6.1 dan Tabel 6.2. dapat disimpulkan bahwa perubahan *contrast* pada *stego image* yang dilakukan pada 5 gambar tersebut tidak semuanya dapat mengembalikan berkas yang disisipi sebelumnya metode *Dynamic Cell Spreading* yang dapat mengembalikan berkas terdapat pada gambar pertama dengan perubahan *contrast* -150,-120,-90,-60,-30,30 sedangkan metode *Spread Spectrum* yang dapat mengembalikan berkas pada gambar pertama dengan perubahan *contrast* -150,-120,-90,-60,-30,30,60,90,120,150 dan gambar ketiga dengan perubahan *contrast* -150,-90,-60,-30,30,60,150 dengan kata lain implementasi teknik steganografi menggunakan metode *Dynamic Cell Spreading (DCS)* dan *Spread Spectrum* ini tidak tahan terhadap perubahan tingkat kecerahan (*contrast*).

3.1.3 Pengujian Pemotongan Gambar (*Cropping*)

Pada pengujian ini dilakukan pemotongan gambar pada masing-masing *stegoimage* disetiap area kanan, kiri, atas, bawah dan seluruh. Contoh pemotongan gambar *stegoimage* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pemotongan Gambar *Stegoimage*

Setelah dilakukan perubahan *crop* pada seluruh *stegoimage* dengan menggunakan metode *Spread Spectrum* dan *Dynamic Cell Spreading (DCS)*, gambar yang tidak tahan terhadap perubahan *crop*. Berikut ulasan pengujian dengan perubahan *crop* dapat dilihat pada Tabel 8.1 dan Tabel 8.2

Tabel 8.1. Ulasan Pengujian Pemotongan Gambar (*Crop*) *DCS*

No Gambar	Pemotongan Gambar (<i>Crop</i>)				
	Kanan	Kiri	Atas	Bawah	Seluruh
Gambar 1					
Gambar 2					
Gambar 3					
Gambar 4					
Gambar 5					

berkas tidak kembali berkas kembali namun tidak lengkap berkas kembali utuh

Tabel 8.2. Ulasan Pengujian Pemotongan Gambar (*Crop*) *Spread Spectrum*

No Gambar	Pemotongan Gambar (<i>Crop</i>)				
	Kanan	Kiri	Atas	Bawah	Seluruh
Gambar 1					
Gambar 2					
Gambar 3					
Gambar 4					

Gambar 5					

berkas tidak kembali
 berkas kembali namun tidak lengkap
 berkas kembali utuh

Dari Tabel 8.1. dan tabel 8.2 dapat disimpulkan bahwa pemotongan pada *stego image* yang dilakukan pada 5 gambar tersebut tidak semuanya dapat mengembalikan berkas yang disisipi sebelumnya. Pada metode *Dynamic Cell Spreading* dan *Spread Spectrum*, *Stego Image* yang berhasil mengembalikan berkas secara utuh terdapat pada gambar yang mengalami pemotongan di bagian bawah untuk Gambar 1,3,5. Pada metode *Dynamic Cell Spreading* untuk Gambar 1 dan Gambar 5 setelah dilakukan pemotongan di bagian kanan, berkas dapat dikembalikan namun tidak utuh atau terjadi kehilangan pada pesan di dalam berkas. Sedangkan *Spread Spectrum* untuk Gambar 2,3,5 tetapi pada Gambar 5 setelah dilakukan pemotongan di bagian kanan dan bawah. Untuk Gambar 2 dan 3 setelah dilakukan pemotongan di bagian kanan. Dengan demikian implementasi teknik *steganografi* menggunakan metode *Dynamic Cell Spreading (DCS)* dan *Spread Spectrum* ini tidak tahan terhadap pemotongan gambar (*stego image*).

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses penyisipan pesan kedalam gambar terjadi dari kiri ke kanan pada bagian atas gambar, sehingga pemotongan *stegoimage* pada bagian kiri dan atas mempunyai resiko kehilangan data lebih besar, sebaliknya pemotongan pada bagian bawah dan kanan mempunyai resiko yang kecil terjadinya kehilangan data tergantung ukuran gambar dan jumlah *pixel*.
2. Tidak terlihat perbedaan yang signifikan pada gambar karena penggunaan format *file* gambar (.jpg) sebagai *input* dan format *file* gambar (.png) sebagai *output*. Dengan demikian kedua format *file* tersebut baik digunakan untuk teknik *steganografi*.
3. Pada proses pemotongan gambar juga harus dilakukan pada bagian kanan gambar dan bagian bawah gambar untuk dapat mengembalikan tulisan pada berkas secara utuh, dengan catatan pemotongan gambar harus memperhitungkan ukuran gambar sehingga tulisan di dalam berkas yang disisipkan tidak terpotong dan dapat kembali secara utuh.
4. Pengujian manipulasi *brightness*, *contrast*, *cropping* dengan menggunakan metode *Spread Spectrum* lebih baik dalam hal ketahanan setelah dimanipulasi baik *brightness*, *contrast*, *cropping*.
5. Metode *Spread Spectrum* lebih baik, jika pihak lain tidak mengerti tentang teknik untuk melakukan steganalisis.
6. Metode *Dynamic Cell Spreading* akan lebih baik digunakan jika pihak lain mengerti tentang steganografi karena pesan-pesan disisipkan dalam tiap *pixel* secara acak.
7. Pertambahan ukuran pada masing-masing metode tergantung kombinasi warna yang digunakan, gambar dengan dominan hitam akan memiliki ukuran gambar lebih besar sedangkan gambar dengan kombinasi warna dominan putih akan memiliki pertambahan ukuran gambar yang lebih sedikit karena tiap *pixel*nya didominasi nilai RGB yang lebih kecil.

5. Referensi

- [1] Sellars, D. 2006. *An Introduction to Steganography*, <http://www.cs.uct.ac.za/courses/CS400W/NIS/papers99/dsellars/stego.html>, diakses tanggal 10 Februari 2015.
- [2] Wijaya, Ermadi Satriya. dan Prayudi, Yudi. 2004. *Konsep Hidden Message*

Menggunakan Teknik Steganografi Dynamic Cell Spreading. *Jurnal Media Informatika*, ISSN: 0854-4743, Volume 2, No. 1, PP 23-38.

- [3] Vembrina, Yus Glas. 2006. Spread Spectrum Steganografi Program Studi Teknik Informatika Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung.
- [4] Satzinger, John W. Robert Jackson. and Stephen D. Burd. 2010. *Systems analysis and design in a changing world, Five Edition* . Course Technology, Cengage Learning, Boston, Massachusetts. Canada.