

**STEGANOGRAFI PADA CITRA MENGGUNAKAN
MODIFIED ARNOLD CAT MAP DAN BPCS**

Skripsi



Oleh:

RYAN KURNIA KRISTANTO

22104860

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2014

**STEGANOGRAFI PADA CITRA MENGGUNAKAN
MODIFIED ARNOLD CAT MAP DAN BPCS**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh:

RYAN KURNIA KRISTANTO

22104860

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2014

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

STEGANOGRAFI PADA CITRA MENGGUNAKAN MODIFIED ARNOLD CAT MAP DAN BPCS

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 10 Juni 2014



RYAN KURNIA KRISTANTO

22104860

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : STEGANOGRAFI PADA CITRA MENGGUNAKAN
MODIFIED ARNOLD CAT MAP DAN BPCS
Nama : Ryan Kurnia Kristanto
NIM : 22104860
Matakuliah : Tugas Akhir
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2013/2014

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 10 Juni 2014

Dosen Pembimbing I


Junius Karel, M.T.

Dosen Pembimbing II


Willy S. Raharjo, S.Kom., M.Cs

HALAMAN PENGESAHAN

STEGANOGRAFI PADA CITRA MENGGUNAKAN
MODIFIED ARNOLD CAT MAP DAN BPCS

Oleh: RYAN KURNIA KRISTANTO / 22104860

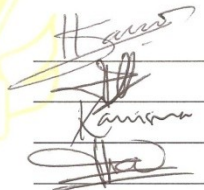
Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 10 Juni 2014

Yogyakarta, 10 Juni 2014

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Junius Karel, M.T.
2. Willy Sudiarto Raharjo, SKom.,M.Cs
3. Ignatia Dhian E K R, S.Kom
4. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.



Dekan

Ketua Program Studi



(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

(Nugroho A. Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia kepada penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Steganografi pada Citra Menggunakan Modified Arnold Cat Map dan BPCS” dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan dan penyusunan skripsi ini disusun dalam rangka melengkapi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, dan dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi, antara lain :

1. **Bapak Junius Karel, M.T.** selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya serta memberi masukan yang sangat membantu dari awal hingga akhir selesainya skripsi ini.
2. **Bapak Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom., M.Cs** selaku dosen pembimbing II yang memberikan petunjuk dan masukan dari awal hingga akhir selesainya Skripsi ini.
3. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan motivasi serta dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Kepada kakak dan saudara-saudara saya yang telah memberikan motivasi agar skripsi ini selesai.
5. Kepada Devi yang telah memberikan dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
6. Kepada CKZ Community yang telah banyak membantu selama empat tahun pembelajaran di Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
7. Kepada seluruh dosen dan staf administrasi Fakultas Teknologi Informasi yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam kelancaran penulisan skripsi ini.

8. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, dengan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis menerima kritik, saran, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 20 Mei 2014

Ryan Kurnia Kristanto

©UKDW

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus atas berkat dan penyertaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **Steganografi pada Citra Menggunakan Modified Arnold Cat Map dan BPCS**.

Steganografi atau penyisipan pesan ke dalam suatu media sudah menjadi bahasan umum yang sering diperbincangkan oleh publik. Steganografi sendiri ada berbagai macam, namun pada Skripsi kali ini, penulis membahas steganografi dengan menyisipkan pesan gambar ke dalam gambar, namun seiring perkembangan zaman penyisipan tersebut dilakukan dengan cara yang bermacam-macam agar tidak dapat diekstraksi secara mudah.

Melalui penulisan Skripsi ini, penulis berharap agar metode dalam penyisipan pesan dapat semakin dikembangkan. Berbagai metode maupun algoritma yang berbeda dapat digunakan agar cara untuk menyisipkan pesan dapat dilakukan dengan semakin baik. Tidak menutup kemungkinan juga akan ditemukannya metode baru dalam penyembunyian pesan ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan selanjutnya.

Yogyakarta, Mei 2014

Ryan Kurnia Kristanto

INTISARI

STEGANOGRAFI PADA CITRA MENGGUNAKAN MODIFIED ARNOLD CAT MAP DAN BPCS

Pembuatan aplikasi enkripsi dan steganografi ini dibuat untuk mengatasi banyaknya tindak kejahatan dibidang IT. Kejahatan pengambilan data atau pesan penting yang menjadi rahasia suatu institusi. Dengan adanya aplikasi ini, suatu institusi dapat menyembunyikan pesan rahasia sehingga tidak dapat diambil kerahasiaanya begitu saja.

Metode-metode ini dapat mengurangi pihak pencuri rahasia untuk mendapatkan informasi sebenarnya. Pada teknik enkripsi, nilai RGB suatu citra diacak ke piksel lain. Yang menjadikan citra tersebut tidak dikenali sebagai citra aslinya. Sedangkan teknik steganografi meminimalkan kecurigaan adanya informasi penting yang ada dalam media penyimpanan. Teknik ini membutuhkan media penyimpanan sebagai wadah penyimpanan suatu pesan, yang di sisipkan dengan menghitung kompleksitas dan dibatasi dengan nilai *threshold*.

Hasil dari penelitian ini, penyisipan pesan dan enkripsi dengan kedua metode tersebut berjalan dengan baik. Dapat dibuktikan dengan hasil citra stego yang tidak nampak perbedaannya dengan citra asli jika dilihat dengan mata. Sedangkan citra pesan dapat didekripsi kembali seperti citra pesan aslinya.

Kata kunci : steganografi, enkripsi, *modified arnold cat map*, BPCS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metode Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 Tinjauan Pustaka	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Konsep Enkripsi.....	6
2.2.2. Enkripsi Steganografi.....	6
2.2.3. Arnold Cat Map	6
2.2.4. Modified Arnold Cat Map.....	7
2.2.5. Kompleksitas Binary Images.....	8
2.2.6. Informative Region dan Noise-Like Region	9
2.2.7. Pure-Binary Code (PBC) dan Canonical Gray Code (CGC).....	9
2.2.8. Metode BPCS (Bit Plane Complexity Segmentation)	9
BAB 3 Analisis dan Perancangan Sistem.....	11
3.1. Alat Penelitian	11
3.1.1. Perangkat Keras	11
3.1.2. Perangkat Lunak	11

3.2. Rancangan Sistem	11
3.2.1. Diagram Alir (flowchart).....	11
3.3. Algoritma Program.....	19
3.4. Perancangan Antarmuka Sistem.....	20
3.5. Perancangan Evaluasi Sistem.....	22
Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem.....	24
4.1. Implementasi Sistem	24
4.1.1. Antarmuka Program.....	24
4.1.2. Implementasi Input dan Output	28
4.2. Analisis Sistem.....	31
4.2.1. Implementasi Enkripsi Modified Arnold Cat Map.....	31
4.2.2. Analisis Pengaruh Ekstensi Penyimpanan terhadap Ukuran Penyimpanan.....	37
4.2.3. Analisis Pengaruh Nilai Threshold pada Kapasitas Penyisipan Pesan	40
4.2.4. Analisis Kompleksitas Warna Citra Wadah pada Kapasitas Penyisipan Pesan	41
4.2.5. Uji Keamanan Steganografi.....	42
BAB 5 Kesimpulan dan Saran.....	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perhitungan Konversi PBC ke CGC	9
Tabel 3.1 Perhitungan Enkripsi Modified Arnold Cat Map	15
Tabel 4.1 Perhitungan Modified Arnold Cat Map pada Citra Dimensi 4x4	32
Tabel 4.2 Implementasi Perpindahan Piksel Citra 4x4 dengan Enkripsi Modified Arnold Cat Map.....	33
Tabel 4.3 Perhitungan Modified Arnold Cat Map pada Citra Dimensi 6x6	34
Tabel 4.4 Implementasi Perpindahan Piksel Citra 6x6 dengan Enkripsi Modified Arnold Cat Map.....	35
Tabel 4.5 Pengujian Ukuran Penyimpanan Citra dengan Enkripsi Modified Arnold Cat Map.....	37
Tabel 4.6 Pengaruh Threshold terhadap Kapasitas Penyimpanan Pesan	40

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Gambar <i>biner</i> dengan nilai perubahan warna 4.....	8
Gambar 2.1 (b) Gambar <i>biner</i> dengan nilai perubahan warna 20	8
Gambar 3.1 Diagram alir utama sistem.....	12
Gambar 3.2 Diagram alir enkripsi	13
Gambar 3.3 Diagram alir proses perubahan PBC menjadi CGC	18
Gambar 3.4 Rancangan Halaman Enkripsi	20
Gambar 3.5 Rancangan Halaman Steganografi.....	21
Gambar 3.6 Rancangan Halaman Dekripsi Pesan	22
Gambar 3.7 Rancangan Halaman Ekstraksi Pesan	23
Gambar 4.1 Halaman Utama Sistem.....	24
Gambar 4.2 Halaman Enkripsi	25
Gambar 4.3 Halaman Steganografi.....	26
Gambar 4.4 Halaman Unsteganografi / Ekstraksi	26
Gambar 4.5 Halaman Dekripsi	27
Gambar 4.6 Halaman Bantuan.....	28
Gambar 4.7 Implementasi Proses Enkripsi	29
Gambar 4.8 Implementasi Proses Steganografi.....	29
Gambar 4.9 Menyimpan Citra Stego	30
Gambar 4.10 Implementasi Proses Ekstraksi.....	30
Gambar 4.11 Implementasi Proses Dekripsi	31
Gambar 4.12 Citra Pesan Pengujian Pertama (4x4 Piksel).....	32
Gambar 4.13 Citra Pesan Pengujian Kedua (6x6 Piksel).....	34
Gambar 4.14 Potongan Kode Penyimpanan File.....	39
Gambar 4.15 Isi File dalam ASCII Gambar b1.bmp	39
Gambar 4.16 Isi File dalam ASCII Hasil Dekripsi Gambar b1.bmp	39
Gambar 4.17 Sampel Pertama dengan bunga.bmp	40
Gambar 4.18 Sampel Kedua dengan pantai.bmp.....	40
Gambar 4.19 Uji Keamanan dengan Program Pertama	42
Gambar 4.20 Uji Keamanan dengan Program Kedua.....	43
Gambar 4.21 Uji Keamanan dengan Program Ketiga.....	43

Gambar 4.22 Uji Keamanan dengan Program Keempat 44

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini kejahatan yang ditimbulkan di dalam bidang IT semakin banyak terjadi. Karena data merupakan salah satu hal yang penting, maka data menjadi fokus utama dalam kejahatan-kejahatan tersebut. Data dapat berupa pesan ataupun *software*. Oleh karena itu, data tersebut sebisa mungkin akan dilindungi atau disamarkan.

Untuk dapat melindungi suatu data diperlukan cara yang tepat dan aman. Cara untuk melindungi data tersebut, dapat melakukan enkripsi atau steganografi. Enkripsi sendiri digunakan untuk mengubah atau mengacak isi dari pesan rahasia. Sedangkan steganografi berguna untuk menyembunyikan suatu pesan ke wadah/tempat yang tidak terlihat keberadaan pesan di dalamnya.

Banyak metode yang bisa diterapkan untuk melindungi data, tetapi penulis akan menggunakan metode *Modified Arnold Cat Map* dan *Bit-Plane Complexity Segmentation* (BPCS). Dengan kedua metode tersebut dapat mengamankan data yang perlu dijaga kerahasiaannya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam kasus ini adalah :

- a. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Modified Arnold Cat Map* dan BPCS pada proses steganografi citra ?
- b. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Modified Arnold Cat Map* dan BPCS pada proses pengambilan citra pesan?

1.3 Batasan Sistem

Dalam penelitian ini, penulis memberikan batasan masalah untuk sistem yang akan dibuat:

- a. Format penyimpanan citra stego dengan ekstensi .bmp dengan kedalaman 24bit.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk implementasi program dengan menggunakan algoritma *Modified Arnold Cat Map* dan BPCS untuk steganografi citra.

1.5 Metode Penelitian

Dalam penulisan Skripsi ini, digunakan beberapa metode sebagai acuan dalam perancangan, implementasi dan penelitian terhadap sistem yang dibuat. Metode tersebut sebagai berikut:

- a. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan mempelajari teori-teori melalui buku, artikel, jurnal dan bahan lain yang mendukung yang berhubungan dengan enkripsi menggunakan Arnold Cat Map dan steganografi menggunakan algoritma BPCS.

- b. Perancangan sistem

Tahap ini berisi perancangan perangkat lunak dan antarmuka untuk sistem yang akan dibangun.

c. Pembangunan sistem

Tahap ini merupakan tahap pembuatan program steganografi pada citra menggunakan modified arnold cat map dan BPCS. Program ini akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.

d. Implementasi dan testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap program steganografi pada file citra dengan ekstensi .bmp apakah dapat menghasilkan hasil citra steganografi yang rahasia.

e. Analisis Hasil Percobaan dan Evaluasi

Pada tahap ini kesimpulan dapat ditarik setelah melakukan uji coba pada program.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dalam sebuah laporan dengan sistematika atau spesifikasi terdiri dari 5 bab:

Bab 1 PENDAHULUAN yang berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, metodologi, dan sistematika penulisan Skripsi.

Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA yang berisi gagasan-gagasan yang muncul dengan memberikan landasan teori yang akurat dari berbagai sumber dan konsep-konsep yang dibutuhkan dalam penyembunyian teks kedalam citra.

Bab 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM yang berisi perancangan sistem yang akan memberikan gambaran sistem yang akan dibuat serta prosedur-prosedur yang digunakan dalam sistem.

Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM yang berisi implementasi dari hasil perancangan sistem dan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat.

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN yang berisi kesimpulan atas sistem yang telah dibuat serta saran-saran dalam pengembangan dari Skripsi ini agar dapat dikembangkan kembali.

©UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Melalui pengerjaan dan pengujian tugas akhir yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai kompleksitas pada citra wadah mempengaruhi jumlah kapasitas penyisipan pesan. Semakin tinggi kompleksitas pada citra wadah jumlah kapasitas penyisipan semakin tinggi pula, begitu pula sebaliknya.
2. Ukuran hasil dari citra stego dan dekripsi menjadi lebih besar dipengaruhi dari proses penyimpanan yang menjadi format bmp 32bit.
3. Metode *Modified Arnold Cat Map* dapat mengenkripsi citra dengan dimensi yang berbeda. Dengan dimensi yang berbeda enkripsi diperlukan penambahan ukuran dimensi dengan *dummy* warna putih, sedangkan pada saat dekripsi dilakukan *cropping* untuk menghasilkan citra semula.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Citra penyimpanan dapat disimpan dalam ekstensi yang lain, tidak hanya terbatas pada format bmp saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Kawaguchi, E., & Eason, R. O. (1998). Principle and applications of BPCS-Steganography. *Proc. SPIE 3528, Multimedia Systems and Applications, 464. Conference Volume 3528*, 1-10.
- Khaire, S. S., & Nalbalwar, S. L. (2010). Review: Steganography – Bit Plane Complexity Segmentation (BPCS) Technique. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 4860-4868.
- Malahayati, Nasution, B. B., & Arnia, F. (2013). Proses Steganografi pada Citra Digital Menggunakan Integer Wavelet Transform (IWT) Serta Penerapan Metode Bit-Plane Complexity Segmentation (BPCS). *Jurnal Amplifier Vol. 3 No. 1*, 1-7.
- Mishra, M., Routray, A. R., & Kumar, S. (2012). High Security Image Steganography with Modified Arnold's Cat Map. *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 37 – No.9*, 16-20.
- Modani, S. G., & Keshari, S. (2011). Image Encryption Algorithm based on Chaotic Map Lattice and Arnold cat map for Secure Transmission. *International Journal of Computer Science and Technology*, 132-135.
- Peterson, G. (1997). Arnold's Cat Map. *Math 45 – Linear Algebra*, 1-7.
- Srinivasan, Y. (2003). High Capacity Data Hiding System Using BPCS Steganography. *A Thesis on Electrical Engineering*.
- Widyanarko, A. (n.d.). Implementasi Steganografi dengan Metode Bit-Plane Complexity Segmentation (BPCS) untuk Dokumen Citra Terkompresi.
- Yu, X. Y., Zhang, J., Ren, H. E., Xu, G. S., & Luo, X. Y. (2006). Chaotic Image Scrambling Algorithm Based on S-DES. *Journal of Physics: Conference Series 48*, 349–353.