

STEGANOGRAFI
ALGORITMA PENYISIPAN PESAN RAHASIA TANPA
MENGUBAH NILAI PIKSEL PADA CITRA JPEG

SKRIPSI

TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI TEKNIK REKAYASA KOMPUTER

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



SATRIA DHANISWARA RAHSA WIJAYA
NIM. 135060300111004

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2018

LEMBAR PENGESAHAN
STEGANOGRAFI ALGORITMA PENYISIPAN PESAN RAHASIA
TANPA MENGUBAH NILAI PIKSEL PADA CITRA JPEG

SKRIPSI

TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI TEKNIK REKAYASA KOMPUTER

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik




SATRIA DHANISWARA RAHSA WIJAYA
NIM.135060300111004

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 18 Januari 2018

Dosen Pembimbing I




Dr. Ar. Muhammad Aswin, M.T.
NIP. 19640626 199002 1 001

Dosen Pembimbing II


Waru Djuriatno, S.T., M.T.
NIP. 19690725 199702 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan



Ir. Hadi Suyono, S.T., M.T., Ph.D., IPM.
NIP. 19730520 200801 1 013

JUDUL SKRIPSI:

STEGANOGRAFI ALGORITMA PENYISIPAN PESAN RAHASIA TANPA
MENGUBAH NILAI PIKSEL PADA CITRA JPEG

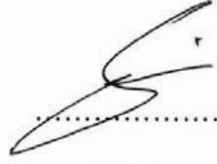
Nama Mahasiswa : SATRIA DHANISWARA RAHSA WIJAYA


NIM : 135060300111004

Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

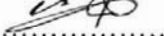
Konsentrasi : TEKNIK REKAYASA KOMPUTER

Komisi Pembimbing :


Ketua : Dr. Ir. Muhammad Aswin, M.T. 

Anggota : Waru Djuriatno, S.T., M.T. 

Tim Dosen Penguji :

Dosen Penguji 1 : A. Abdul Razak, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D. 

Dosen Penguji 2 : R. Arief Setyawan, S.T., M.T. 

Dosen Penguji 3 : Dr.Eng. Panca Mudjirahardjo., S.T., M.T. 

Tanggal Ujian : 12 Januari 2018

SK Penguji : 019/UN.10.F07/SK/2018

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 18 Januari 2018

Mahasiswa,

SATRIA DHANISWARA RAHSA WIJAYA

NIM. 135060300111004

Teriring Ucapan Terima Kasih kepada:

Ayahanda dan Ibunda tercinta

RINGKASAN

Satria Dhaniswara Rahsa Wijaya, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2018, Steganografi Algoritma Penyisipan Pesan Rahasia Tanpa Mengubah Nilai Piksel pada Citra JPEG, Dosen Pembimbing: Muhammad Aswin dan Waru Djuriatno.

Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas *stego-image* pada steganografi. Dari penelitian tersebut masih memiliki kelemahan utama yaitu teknik steganografi yang digunakan menyebabkan perubahan nilai piksel *cover-image*. Perkembangan teknik *steganalysis* yang semakin meningkat setiap waktu akan mempermudah pendeteksian adanya perbedaan nilai piksel antara *cover-image* dengan *stego-image* yang dihasilkan, meskipun perubahan tersebut tidak kasat mata.

Penyisipan data lokasi (*key*) yang dihasilkan dari metode pencarian bit biner identik pada bagian *Comment Segment* citra JPEG diketahui tidak mempengaruhi nilai dari piksel citra, sehingga *stego-image* yang dihasilkan dari teknik ini memiliki nilai piksel yang sama dengan *cover-image* sebelum disisipi data lokasi. Berdasarkan teknik ini, penulis merancang sebuah sistem penyisipan pesan rahasia tanpa menyebabkan perubahan nilai piksel pada citra media (*cover-image*).

Berdasarkan hasil penelitian, pada pengujian fungsionalitas sistem didapat kesimpulan bahwa banyak karakter yang dapat dimasukkan ke bagian *Comment Segment* citra adalah sebanyak 30000 karakter. Pengujian analisis kompleksitas algoritma menunjukkan jika sistem yang telah dibuat memiliki nilai pertumbuhan waktu eksekusi sebesar $8n$, dengan n adalah banyak bit biner pesan rahasia, sehingga dapat dikatakan bersifat linier. Pengujian karakteristik sistem dengan menggunakan beberapa variasi ukuran citra dan pesan rahasia berbeda yaitu dengan ukuran 254x254, 512x512, 680x480, serta 11x11 piksel, dan panjang pesan rahasia berukuran berturut-turut sebanyak 41, 123, 246, 287, dan 82 karakter menghasilkan kesimpulan bahwa dimensi dan ukuran file citra tidak dapat menentukan seberapa panjang *key* yang akan dihasilkan oleh sistem. Pengujian autokorelasi yang dilakukan pada data lokasi (*key*) yang dihasilkan oleh sistem, menunjukkan hasil bahwa persentasi lolos uji autokorelasi tertinggi pada *key* dari pesan rahasia Text1 dengan CitraUji2 bernilai 22.83%, Text2 dengan CitraUji8 bernilai 21.57%, Text3 dengan CitraUji3 bernilai 8.67%, Text4 dengan CitraUji4 bernilai 21.94, dan Text5 dengan CitraUji8 bernilai 21.79%. Dari keseluruhan uji autokorelasi menunjukkan jika tingkat keacakan data lokasi (*key*) yang dihasilkan masih rendah. Penyebab rendahnya tingkat keacakan diduga disebabkan oleh karakter koma (,) yang muncul dengan pola berulang pada *key* yang dihasilkan.

Kata kunci - Steganografi, *steganalysis*, enkripsi pesan, piksel citra, *Comment Segment jpeg*.

SUMMARY

Satria Dhaniswara Rahsa Wijaya, *Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, January 2018. Steganography Algorithm to Insert Secret Message Without Changing Pixel Value in JPEG Image, Academic Supervisor: Muhammad Aswin and Waru Djuriatno.*

Many research done to improve the stego-image quality in steganography. That research has main disadvantage, the technique it uses cause change of pixel value cover-image. The increasing development of steganalysis technique at any time will make it easier to detect the difference in pixel values between the cover-image and the resulting stego-image

The insertion of the location data (key) generated from the identical binary bit search method in the Comment Segment section of the JPEG image is known not to affect the value of the image pixel, so the stego-image generated from this technique has the same pixel value as the cover image before the location data is inserted. Based on this technique, the authors designed a system of confidential message insertion without causing changes in pixel values on the media image (cover-image).

Based on the results of research, on testing the system functionality obtained the conclusion that many characters that can be entered into the Comment Segment image is as much as 30000 characters. Testing algorithm complexity analysis shows if the system that has been created has a growth value of execution time of $8n$, with n is a lot of binary bits of secret messages, so it can be said to be linear. Testing the characteristics of the system using different variations of image size and secret messages is different with the size 254x254, 512x512, 680x480, and 11x11 pixels, and the secret message length consecutively as many as 41, 123, 246, 287, and 82 characters resulted in the conclusion that the dimensions and image file size can not determine how long the key will be generated by the system. The autocorrelation test performed on the location data (key) generated by the system, shows the result that the percentage of the highest autocorrelation test on key of Text1 secret message with CitraUji2 is 22.83%, Text2 with CitraUji8 is 21.57%, Text3 with CitraUji3 is 8.67%, Text4 with CitraUji4 worth 21.94, and Text5 with CitraUji8 worth 21.79%. Of the overall autocorrelation test indicates if the level of randomness of data location (key) generated is still low. The cause of the low level of randomness is thought to be caused by comma (,) characters that appears with a repeating pattern on the generated key.

Keywords - Steganography, steganalysis, message encryption, pixel image, Comment Segment jpeg.

PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas segala pertolongan dan perlindunganNya skripsi berjudul “Steganografi Algoritma Penyisipan Pesan Rahasia Tanpa Mengubah Nilai Piksel pada Citra JPEG” dapat diselesaikan. Penulis menghaturkan rasa terimakasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya atas bantuan dalam penyelesaian skripsi ini kepada:

- Keluarga tercinta, ayah yang selalu mengingatkan, memberi semangat serta motivasi, ibu yang selalu mendoakan dan memberi semangat penulis dalam segala kondisi,
- Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas bantuan beasiswa BIDIKMISI selama delapan semester,
- Bapak Ir. Hadi Suyono, ST., MT., Ph.D., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Ibu Ir. Nurussa’adah, MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Teknik Elektro Universitas Brawijaya dan Dosen peyalur bantuan beasiswa atas segala motivasi, pengarahan, serta kritik dan saran dalam kelancaran studi maupun skripsi,
- Bapak Ali Mustofa, ST., MT. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Bapak Adharul Muttaqin, ST., MT. selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Konsentrasi Rekayasa Komputer atas segala bimbingan, pengarahan, bantuan, serta kritik dan saran dalam kelancaran studi maupun skripsi,
- Bapak Akhmad Zainuri, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik atas segala bimbingan, pengarahan, bantuan, serta kritik dan saran dalam kelancaran studi,
- Bapak Dr. Ir. Muhammad Aswin, MT. selaku Dosen Pembimbing I atas segala bimbingan, pengarahan, serta kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi,
- Bapak Waru Djuriatno ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II atas segala bimbingan, pengarahan, serta kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi,
- Seluruh Dosen Pengajar dan Staff Recording Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Bapak Anto Hermawan (alumni TEUB 1985) selaku pemberi beasiswa untuk penulis atas bantuan biaya hidup selama lima semester yang sangat bermanfaat,
- Teman- teman Spectrum angkatan 2013,
- Rekan- rekan pejuang skripsi Yuda, Edy, Nardo, terimakasih atas niat, semangat, dan motivasi, dan bantuan yang diberikan dalam proses pengerjaan skripsi.

- Tim PORTECTOR Tanti, Intan, Maul, Arsyil, Iqbal, Asrori atas pengalaman yang sangat berharga dan tak terlupakan selama mengikuti ajang perlombaan ilmiah nasional maupun internasional.
- Sahabat seperjuangan Geng PecelSotoTahu Nardo, Edy, Asrori, Syamsu, atas kebersamaan selama 4,5 tahun yang begitu berwarna.
- Rekan seperjuangan Kontrakan Alfian, Asrori, Muslih, atas bantuan dan dukungan selama 2 – 3 tahun bersama,
- Seluruh anggota keluarga besar Workshop Divisi Mikrokontroler Teknik Elektro Universitas Brawijaya atas pengalaman berharga selama masa jabatan menjadi anggota,
- Seluruh Keluarga Besar Laboratorium Informatika dan Komputer Teknik Elektro Universitas Brawijaya atas kerjasama dan pengalaman berharga selama masa jabatan sebagai asisten laboratorium,
- Teman-teman Konsentrasi Rekayasa Komputer angkatan 2013, Nararya, Nardo, Huda, Muslichin, Erza, Ramadhan, Firman, Pretty, Dian,
- Seluruh pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

Semoga Allah SWT mencatat segala bantuan dari semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini sebagai amalan ikhlas yang akan bermanfaat kelak. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih perlu banyak perbaikan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar kedepannya skripsi ini dapat dikembangkan lebih lanjut. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bagi masyarakat.

Malang, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Citra.....	5
2.1.1 Citra Digital.....	5
2.1.2 Pembentukan Citra Digital.....	5
2.1.3 Warna Citra Digital.....	6
2.1.3.1 Citra RGB (<i>RED, GREEN, BLUE</i>).....	6
2.1.4 Citra JPEG.....	7
2.2 Steganografi.....	9
2.2.1 Tujuan Steganografi.....	9
2.2.2 Proses Steganografi.....	9
2.3 <i>Steganalysis</i>	10
2.3.1 Downsampling.....	11
2.4 Piksel.....	12
2.4.1 Resolusi Piksel.....	12
2.4.2 Sistem Koordinat Piksel.....	13
2.4.3 Relasi Ketetanggaan Piksel.....	13
2.5 Algoritma <i>Embedding</i>	14
2.5.1 Modifikasi Algoritma <i>Embedding</i> oleh Siddhesh Bhat dkk.....	15
2.6 Pengujian Autokorelasi.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Metodologi Penelitian.....	19
3.2 Studi Literatur.....	23
3.3 Analisa Kebutuhan.....	23

3.4	Metode Penyematan Secara Umum.....	23
3.5	Perancangan Sistem.....	25
3.5.1	Perancangan Proses Pembacaan Nilai Piksel	26
3.5.2	Perancangan Proses Konversi Pesan Rahasia ke Biner	29
3.5.3	Perancangan Proses Perbandingan dan Penyematan	31
3.5.4	Perancangan Proses Ekstraksi Pesan Rahasia dari <i>Stego-image</i>	33
3.6	Pengujian Sistem	34
3.7	Analisa Hasil dan Kesimpulan	35
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1	Pengujian Sistem	37
4.1.1	Pengujian Fungsionalitas Sistem.....	37
4.1.2	Analisis Kompleksitas Algoritma.....	44
4.1.3	Pengujian Karakteristik Sistem	45
4.1.4	Pengujian Autokorelasi	48
	BAB V PENUTUP.....	55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran	56
	DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Citra dengan Warna RGB.....	7
Gambar 2.2	Struktur JPEG.....	8
Gambar 2.3	Diagram Sistem Steganografi.....	10
Gambar 2.4	Piksel.....	12
Gambar 2.5	Resolusi Piksel.....	13
Gambar 2.6.	Sistem Koordinat Piksel.....	13
Gambar 2.7.	Hubungan Ketetanggan Antar Piksel.....	14
Gambar 2.8.	Algoritma Penyematan oleh Siddhest Baht dkk.....	15
Gambar 2.9.	<i>Cover-image</i> Siddhest.....	16
Gambar 2.10.	<i>Stego-image</i> Siddhest.....	16
Gambar 2.11.	RGB Value pada Bagian Potongan <i>Cover-image</i> Siddhest.....	17
Gambar 2.12.	RGB Value pada Bagian Potongan <i>Stego-image</i> Siddhest.....	17
Gambar 3.1.	Hasil Pencarian Nilai Bit Identik.....	20
Gambar 3.2.	Blok Diagram Sistem Penyisipan Pesan.....	23
Gambar 3.3.	Blok Diagram Proses Ekstraksi Pesan.....	24
Gambar 3.4.	Flowchart Proses Pembacaan Nilai Piksel.....	26
Gambar 3.5.	Piksel Br ke 4 Kl ke 5.....	27
Gambar 3.6.	Flowchart Proses Konversi Pesan Rahasia ke Biner.....	29
Gambar 3.7.	ASCII Tabel.....	30
Gambar 3.8.	Flowchart Proses Perbandingan dan Penyematan.....	31
Gambar 3.9.	Flowchart Ekstraksi Pesan Rahasia dari <i>Stego-image</i>	33
Gambar 4.1.	Tampilan edit bagian comments citra pada menu properties.....	38
Gambar 4.2.	Direktori program_pencarian_lokasi_bit_biner_identik.....	39
Gambar 4.3.	Memasukkan pesan yang ingin disisipkan.....	39
Gambar 4.4.	'gambar uji 8 11x11.jpg'.....	40
Gambar 4.5.	Memasukkan nama <i>cover-image</i>	40
Gambar 4.6.	Bagian <i>comments</i> citra pada menu <i>properties</i>	42
Gambar 4.7.	Bagian <i>comments</i> citra yang telah disisipi data lokasi (<i>key</i>).....	42
Gambar 4.8	Proses ekstraksi pesan, memasukkan nilai Kl, Br, KRGB, dan Bt... 43	43
Gambar 4.9.	Proses ekstraksi pesan, memasukkan nama <i>stego-image</i>	43
Gambar 4.10.	Konversi data biner hasil ekstraksi ke karakter ASCII.....	44
Gambar 4.11.	Flowchart fungsi utama keseluruhan program.....	45

Gambar 4.12. Grafik Uji Autokorelasi <i>Key CitraUji2 Text1</i>	49
Gambar 4.13. Grafik Uji Autokorelasi <i>Key CitraUji8 Text2</i>	50
Gambar 4.14. Grafik Uji Autokorelasi <i>Key CitraUji7 Text3</i>	51
Gambar 4.15. Grafik Uji Autokorelasi <i>Key CitraUji7 Text4</i>	52
Gambar 4.16. Grafik Uji Autokorelasi <i>Key CitraUji7 Text5</i>	53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Karakteristik Sistem.....	46
Tabel 4.2. Perbandingan Jumlah <i>Key</i> yang dihasilkan (dalam satuan karakter)	47
Tabel 4.3. Pengujian Autokorelasi <i>Key</i> Text1	49
Tabel 4.4. Pengujian Autokorelasi <i>Key</i> Text2.....	50
Tabel 4.5. Pengujian Autokorelasi <i>Key</i> Text3.....	51
Tabel 4.6. Pengujian Autokorelasi <i>Key</i> Text4.....	52
Tabel 4.7. Pengujian Autokorelasi <i>Key</i> Text5.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Flowchart Program.....	59
Lampiran 2 Listing Program	63
Lampiran 3 Grafik Hasil Pengujian Autokorelasi	73
Lampiran 4 Teks Pengujian.....	87

