

## ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA *RIVEST CHIPER 4 (RC4)* DAN *DATA ENCRYPTION STANDARD (DES)* PADA STEGANOGRAFI

Muhammad Zainal Altim\*, Faisal \*\*

\*Jurusan Teknik Elektro UMI Makassar

\*\*Jurusan Teknik Informatika UIN Alauddin Makassar

[enal\\_altim191@yahoo.co.id](mailto:enal_altim191@yahoo.co.id), [faisalrahman\\_ti\\_uin@yahoo.co.id](mailto:faisalrahman_ti_uin@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Pemanfaatan steganografi karena pesan yang terkirim tidak akan menarik perhatian orang lain, berupa ke citra digital yang tersusun atas pixel-pixel yang dapat dimanipulasi untuk menyimpan informasi. Parameter algoritma adalah *Algoritma ARC4 (Alleged RC4)* dan *Data Encryption Standard (DES)*, dengan menghitung nilai *Mean Square Error (MSE)* dan *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)*. Selain itu, juga memperhitungkan kualitas hasil citra, kecepatan penyisipan serta sisi perubahan pixel saat disisipkan file audio, dokumen, gambar, dan video, pada *ARC4* dan *DES*. Hasil analisis diperoleh, dari sisi kualitas citra yang dihasilkan, berdasarkan parameter *MSE* dan parameter *PSNR*, algoritma *DES* lebih baik dibandingkan dengan *algoritma RC4*. Sisi kecepatan waktu penyisipan, proses enkripsi algoritma *DES* lebih cepat dibandingkan dengan *RC4*. Kemudian, Sisi perubahan pixel, penyisipan dengan *algoritma DES* lebih baik di banding *algoritma RC4*

Kata Kunci : RC4, DES, MSE, PSNR, audio, dokumen, gambar, video

### I. PENDAHULUAN

Teknologi komunikasi khususnya jaringan internet, memungkinkan orang untuk saling bertukar data dan pesan, Namun disisi lain, kejahatan komunikasi dan informasi juga ikut berkembang, seperti munculnya *hacker*, *cracker*, *carder*, *phreaker* dan sebagainya. Sehingga, bila seseorang yang hendak mengirim pesan kepada orang lain, tetapi pesannya tidak ingin diketahui oleh orang yang tidak berhak, dapat menerapkan alternatif teknik pengamanan data yang sudah pernah dipakai sejak jaman dahulu dalam komunikasi data melalui jaringan internet misalnya kriptografi dan steganografi. Salah satu media penampung yang digunakan dalam pengiriman pesan adalah ke sebuah citra digital.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Alat dan Bahan

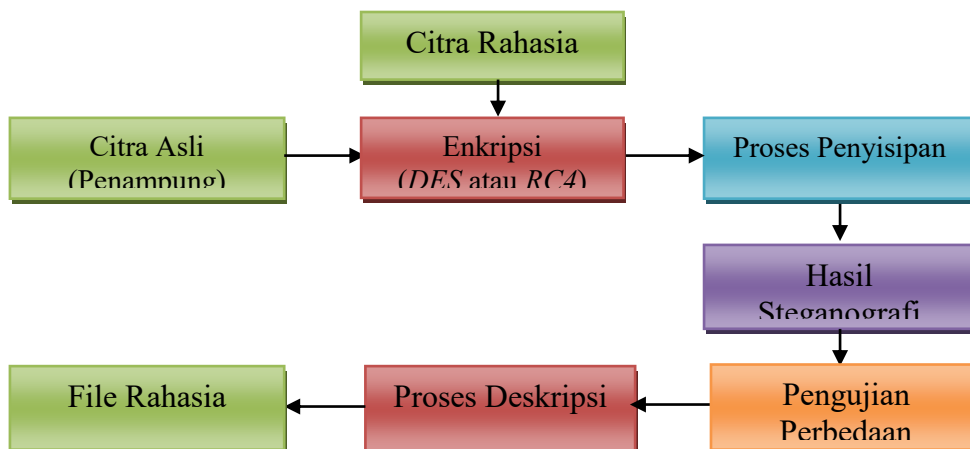
Perangkat/instrumen yang digunakan dalam melakukan dan pengambilan data serta proses yang dihasilkan komputer dengan spesifikasi berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat yang digunakan

Jenis Perangkat	Spesifikasi
<i>Processor (minimal)</i>	Intel® Core™ i3-2367M CPU @ 1.40 GHz
<i>Memory</i>	4096 MB
<i>Hard disc</i>	500 GB
<i>Sistem Operasi</i>	Windows 7
<i>Bahasa Pemrograman</i>	Visual Basic 6.0

### B. Diagram Blok Sistem Steganografi

Diagram blok system steganografi untuk implementasi *algoritma RC4* dan *algoritma DES* secara umum dapat digambarkan pada gambar 1. berikut ini.

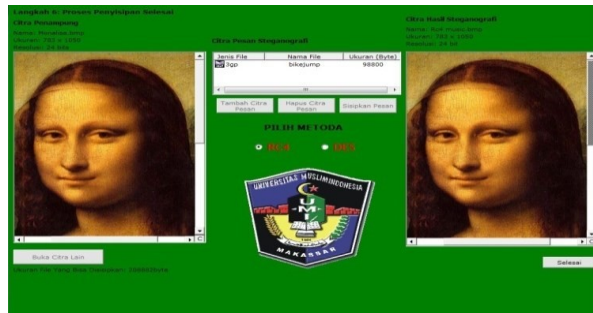


Gambar 1.. Diagram blok sistem steganografi untuk implementasi *algoritma RC4* dan *DES*

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

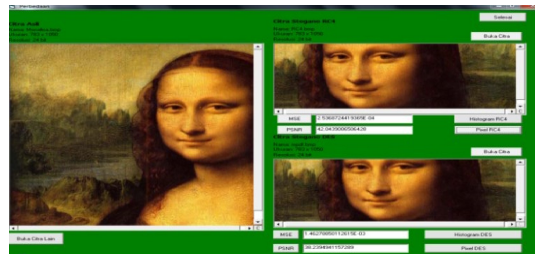
#### A. Implementasi Program

- a. Proses Implementasi Menu Utama, akan menampilkan judul, kolom identitas, tombol enkripsi, tombol pengujian perbedaan, tombol dekripsi, tombol about dan tombol keluar.
- b. Proses Implementasi Sub Program Enkripsi, Sub program enkripsi terdiri dari beberapa tombol fungsi untuk menampilkan proses steganografi. Dengan bantuan tampilan GUI program enkripsi seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah :



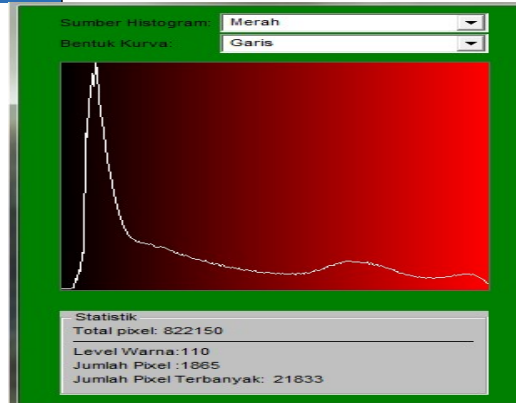
Gambar 2. Tampilan GUI Sub Program Enkripsi

- c. Proses Implementasi Sub Program Pengujian Perbedaan Antara *Algoritma RC4* dan *Algoritma DES*, Sub program pengujian perbedaan terdiri dari beberapa tombol fungsi untuk menampilkan proses pengujian. Sepeti pada gambar berikut ini :



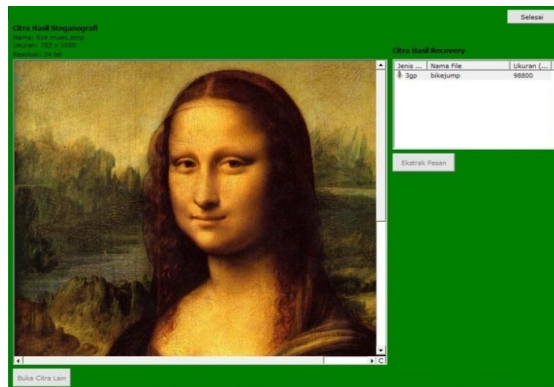
Gambar 3. Tampilan GUI Sub Program Pengujian

Adapun tampilan histogram dari citra penampung seperti pada gambar 4 berikut :



Gambar 4. Tampilan GUI Bentuk Histogram

- d. Proses Implementasi Sub Program Dekripsi, Sub program dekripsi terdiri dari beberapa tombol fungsi untuk menampilkan proses ekstraksi pesan steganografi. Tampilan GUI program dekripsi ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan GUI Sub Program Dekripsi

## B. Hasil Pengujian Program Sistem Steganografi Citra Digital

Setelah melakukan tahapan implementasi, maka dilakukan tahapan pengujian program Pada bagian menjelaskan mengenai hasil pengujian proses steganografi citra digital yang disisipi pesan. Citra pesan yang digunakan berupa dokumen gambar, audio, teks, dan video. Pada table 2 berikut, merupakan parameter yang digunakan dalam pengujian:

Tabel 2. Parameter pengujian

Citra Penampung	Nama File	Resolusi	Ukuran(byte)
		Penampung.bmp	(783 x 1050) pixel
File Pesan	Jenis File		Ukuran(byte)
	Audio		234.496
	Doc		275.456
	Gambar		114.850
	Video		93.184

### 1. Pengujian Steganografi terhadap Waktu Penyisipan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besar waktu yang dibutuhkan untuk mengenkripsi file. Pengujian dilakukan dengan menggunakan file citra penampung pesan (*carrier image*) berdimensi 783 x 1050 pixel, bertipe *bitmap (bmp)*, berukuran 2.464.153 Kb dengan menggunakan kedua Algoritma steganografi yaitu algoritma *Rivest Chipter 4 (RC4)* dan algoritma *Data Encryption Standard (DES)*. Jenis file yang akan disisipkan kedalam *carrier image* adalah file audio, pdf, Video, dan Wav. Hasilnya ditunjukkan pada tabel 3. berikut ini :

Tabel 3. Pengujian kecepatan Enkripsi pesan

Citra Penampung	Nama File		Resolusi	Ukuran(byte)
		Penampung.bmp		(783 x 1050) pixel
File Pesan	Jenis File	Ukuran(byte)	RC4	DES
Audio	Wav	234.496	39.33 dtk	35.42 dtk
Doc	pdf	275.456	43.20 dtk	37.67. dtk
Gambar	jpg	114.850	29.02 dtk	27.39 dtk
Video	3gp	93.184	26.12 dtk	23.10 dtk

Sesuai tabel 3., penyisipan pesan dengan *algoritma DES* lebih cepat di banding dengan *algoritma RC4*. File wav yang berukuran 234.496 byte hanya membutuhkan waktu 35.42 detik pada *algoritma DES* sedangkan pada *algoritma RC4* membutuhkan waktu 39.33 detik.

## 2. Pengujian Steganografi terhadap kualitas Citra

Pada pengolahan citra digital terdapat suatu standar pengukuran *error* , yaitu dengan menghitung nilai *PSNR*. Jika nilai *PSNR* tinggi, berarti kualitas citra akan lebih baik. Pengujian menggunakan file citra penampung pesan (*carrier image*) berdimensi 783 x 1050 pixel, bertipe *bitmap (bmp)*, berukuran 2.464.153 Kb dengan menggunakan algoritma *Rivest Chipter 4 (RC4)* dan algoritma *Data Encryption Standard (DES)*. Jenis file yang akan disisipkan kedalam *carrier image* adalah file audio, pdf, Video, dan Wav. Berikut hasil pengujian dilihat pada tabel-tabel berikut :

Tabel 4. Pengujian Kualitas Citra dengan File Pesan Audio

File Pesan Yang Digunakan	Audio (Wav)	234.496 (byte)
Algoritma	MSE	PSNR (dB)
<b>RC4</b>	0.001737	37.865569
<b>DES</b>	0.001158	38.746025

Tabel 5. Pengujian Kualitas Citra dengan File Pesan Dokumen

File Pesan Yang Digunakan	Dokumen (pdf)	275.456 (byte)
Algoritma	MSE	PSNR (dB)
<b>RC4</b>	2.1941827	37.3590378
<b>DES</b>	1.4627885	38.2394941

Tabel 6. Pengujian Kualitas Citra dengan File Pesan Gambar

File Pesan Yang Digunakan	Gambar(jgp)	114.850 (byte)
Algoritma	MSE	PSNR (dB)
<b>RC4</b>	4.3048121	40.895630
<b>DES</b>	2.8698747	41.776087

Tabel 7. Pengujian Kualitas Citra dengan File Pesan Video

File Pesan Yang Digunakan	Video(3gp)	93.184 (byte)
Algoritma	MSE	PSNR (dB)
<b>RC4</b>	2.53687244	42.043908
<b>DES</b>	1.69124829	42.924364

Pengujian kualitas citra, berdasarkan parameter *Mean Square Error* (MSE) dan *Peak Signal to Noise Rasio* (PSNR) diperoleh bahwa dengan menggunakan *algoritma Data Encryption Standard* (DES) lebih baik dibandingkan *algoritma Rivest Chipter 4* (RC4), disebabkan nilai MSE yang dihasilkan dengan *Algoritma DES* lebih kecil daripada yang dihasilkan *algoritma RC4*. Sedang untuk nilai PSNR, *algoritma DES* memperoleh hasil lebih besar dibandingkan *algoritma RC4*. Berdasarkan hasil tersebut, *algoritma DES* lebih baik digunakan dalam pembuatan program aplikasi steganografi. Adapun tabelnya sebagai berikut :

Tabel 8. Nilai dari MSE dan PSNR untuk Audio, Dokumen, Gambar, dan Video.

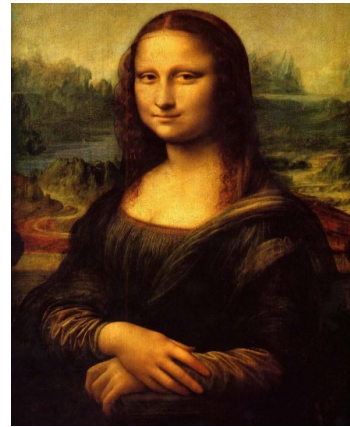
File	Algoritma RC4		Algoritma DES	
	MSE	PSNR	MSE	PSNR
<b>Audio</b>	2.1941827	37.3590378	0.001158	38.746025
<b>Dokumen</b>	2.1941827	37.3590378	1.4627885	38.2394941
<b>Gambar</b>	4.3048121	40.895630	2.8698747	41.776087
<b>Video</b>	2.53687244	42.043908	1.69124829	42.924364

### 3. Pengujian Steganografi Terhadap Perubahan Pixel

Berdasarkan pengamatan visual, citra penampung yang sudah terenkripsi, tidak mengalami perubahan signifikan dengan bentuk citra asli. Seperti pada gambar 6 berikut :



(a)



(b)

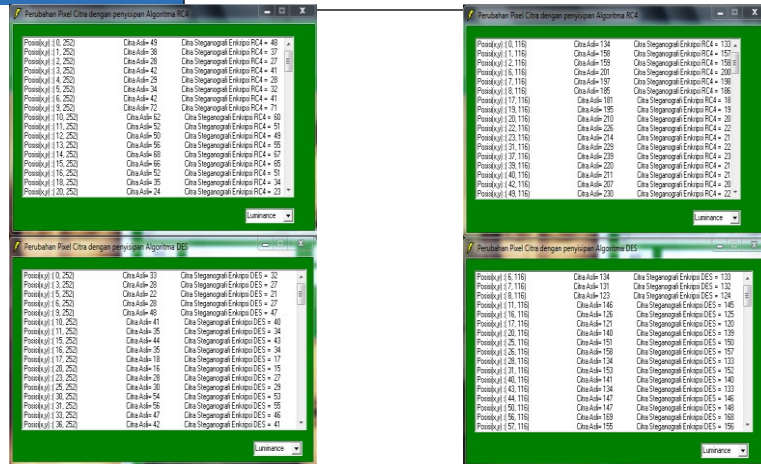
Gambar 6. Perbandingan pengaruh penyisipan citra pesan terhadap citra penampung

(a) Citra Pesan terenkripsi dengan RC4

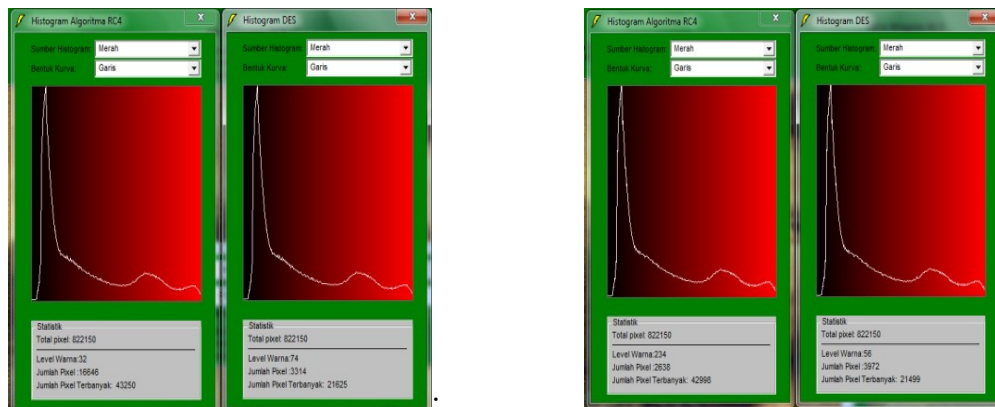
(b) Citra Pesan terenkripsi dengan DES

Ditinjau dari perubahan pixel, menunjukkan adanya perubahan nilai pixel pada sampel warna luminance sebelum dan sesudah penyisipan file pesan audio, file pesan dokumen, file pesan gambar, dan file pesan video dengan *algoritma RC4* dan *algoritma DES*. Hal tersebut ditunjukkan pada gambar 7 berikut :





Gambar 8. Contoh perubahan nilai pixel sebelum dan setelah penyisipan file dengan *Algoritma RC4* dan *DES*, berdasarkan File Audio, Dokumen, Gambar, dan File Video. Perubahan pixel menunjukkan terjadi sesuatu tetapi tidak ada perbedaan pada kedua algoritma. *Algoritma RC4* dan *algoritma DES* pada saat menyisipkan file di titik yang sama sebab menggunakan metode *least significant bit (LSB)*. Pada keadaan ini, nilai pixel pada titik yang sama, sehingga histogram dari citra penampung juga akan terlihat sama. Hal itu ditunjukkan pada gambar 9 berikut :



Gambar 9. Contoh hasil bentuk Histogram *Algoritma RC4* dan *Algoritma DES* berdasarkan File Pesan Audio, File Pesan Dokumen, File Pesan Gambar, dan File Pesan Video

#### IV.KESIMPULAN

1. Ditinjau dari sisi kualitas citra yang dihasilkan oleh Algoritma DES (*Data Encryption Standard*) yang dilihat berdasarkan parameter *MSE* dan parameter *PSNR* lebih baik dibandingkan dengan *algoritma RC4*.
2. Sisi kecepatan waktu penyisipan, pada proses enkripsi *algoritma RC4*, file audio yang berukuran 234.496 *byte* membutuhkan waktu 39.33 detik, file dokumen yang berukuran 275.456 *byte* membutuhkan waktu 43.20 detik, file gambar yang berukuran 114.850 *byte* membutuhkan waktu 29.02 detik dan untuk file video yang berukuran 93.184 *byte* membutuhkan waktu 26.12 detik. Sedangkan, untuk *algoritma DES*, file audio yang berukuran 234.496 *byte* membutuhkan waktu 35.42 detik, file dokumen yang berukuran 275.456 *byte* membutuhkan waktu 37.67 detik, file gambar yang berukuran 114.850 *byte* membutuhkan waktu 27.39 detik dan untuk file video yang berukuran 93.184 *byte* membutuhkan waktu 23.10 detik. Dengan kata lain, pada proses enkripsi *algoritma DES* lebih cepat dibandingkan dengan *RC4*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariyus, Doni. 2006. *Computer Security*. Andi. Yogyakarta.
- Budi, Ronald. 2010. *Microsoft Visual Basic 6.0*. Skripta. Malang.
- Fahmi. 2007. *Studi dan Implementasi Watermarking Citra digital dengan Menggunakan Fungsi Hash*. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika ITB. Bandung.
- Komputer, Wahana. 2008. *Belajar Pemrograman*. Andi. Yogyakarta.
- Kusumaningrum, Septiana dan Priadi, Timbar Imam. 2009. *Uji Steganografi Citra Digital dengan Metode Least Significant Bit dan Mode Operasi Cipher Block Chaining Pada kanal AWGN*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Munir, Rinaldi. 2006. *Kriptografi*. Informatika Bandung. Bandung.