ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA HIBRID RSA DENGAN AMELSBR DAN HIBRID TRANSPOSISI KOLOM DENGAN AMELSBR

Wamilliana¹, Ardiansyah², dan Arif Al Furqon²

¹Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

²Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

Email: wamiliana.1963@fmipa.unila.ac.id

ABSTRAK

Technology makes communication better, not limited by place and time. The form of communication that is often used is sending and receiving messages. This demands a strong security system. Cryptographic method is one way to secure messages by changing the form of messages so that they are difficult to understand. In addition, the method of steganography is a way to hide messages into the container media. Cryptography and steganography make the security of a message better. In this study a comparison between RSA cryptography (Rivest Shamir Adleman) and cryptographic transposition columns inserted into the container media using AMELSBR (Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement) steganography, with the container media in the form of images with the extension .JPG as input (cover image) , and produces output .JPG (stegoimage). The conclusion obtained from this study is that the ciphertext transposition column has a faster time in the insertion process and produces a smaller stegoimage than the RSA ciphertext. But RSA ciphertext is more resistant to image cutting treatment than column ciphertext transposition. Some social media can send stegoimage perfectly if there is no compression process performed.

Kata kunci : kriptografi, steganografi, RSA, transposisi kolom, AMELSBR, hibrid, JPG, *brightness*, *contrast*, *crop*, media sosial.

PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi membuat cara setiap individu berinteraksi berubah. Perubahan yang jelas terlihat adalah bentuk komunikasi. Bentuk komunikasi yang sering digunakan adalah mengirim dan menerima pesan. Untuk menghindari kemungkinan pesan dicuri pihak lain dapat dilakukan dengan memodifikasi pesan. Bentuk penanganan masalah keamanan informasi dan data ini adalah dengan menggunakan metode kriptografi.

Kriptografi merupakan metode untuk mengirimkan pesan secara rahasia[2]. Metode kriptografi dapat mengubah pesan rahasia menjadi pesan acak (*ciphertext*). Namun, kecurigaan akan timbul saat seseorang mengirimkan pesan secara acak kepada orang lain. Terdapat sebuah metode untuk melindungi pesan rahasia dari kecurigaan pelaku kejahatan adalah dengan menggunakan steganografi.

Steganografi merupakan teknik menyembunyikan pesan rahasia pada suatu media sehingga keberadaan pesan rahasia tidak disadari oleh pihak lain[3]. Kelebihan yang dimiliki teknik steganografi terletak pada pesan yang tersembunyi di dalam sebuah media penampung (*cover object*) dan tidak terlihat secara langsung sehingga mengurangi kecurigaan terhadap pesan. Namun, penggunaan teknik ini secara langsung pada pesan rahasia tidak menjamin pesan terlindungi dari pelaku kejahatan.

Pilihan terbaik yang dapat digunakan untuk mengirim suatu pesan adalah dengan menggunakan kombinasi antara kriptografi dan steganografi. Teknik kriptografi berperan untuk menyandikan pesan menjadi pesan acak (*ciphertext*) kemudian teknik steganografi berperan untuk menyisipkan pesan acak kedalam sebuah media penampung (*cover object*).

Metode kriptografi RSA (*Rivest Shamir Adleman*) [1] dan metode kriptografi transposisi kolom [4] adalah dua metode yang dapat digunakan untuk menyandikan pesan. Sedangkan metode

steganografi AMELSB (Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement) adalah metode untuk menyisipkan pesan kedalam sebuah media penampung [5]. Pada [6] metode AMELSB diaplikasikan dengan menggunakan file JPG/JPEG sebagai cover dan PNG sebagai *stegoimage*.

Pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan kedua metode kriptografi transposisi kolom dan RSA saat dilakukan penyisipan menggunakan metode steganografi AMELSB dengan media penampung berupa gambar sebelum penyisipan .JPG dan setelah penyisipan juga tetap menghasilkan gambar .JPG.

METODE PENELITIAN

Penggunaan gambar yang memiliki ekstensi .JPG sebagai *input* dan *output* karena mudahnya mendapatkan gambar jenis ini, baik dari kamera digital, *smarthphone*, maupun dari internet.

Metode penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil perbandingan dari masing-masing teknik kriptografi. Sebelumnya, pesan disandikan menjadi pesan acak (*ciphertext*). Kemudian, menyisipkan *ciphertext* kedalam media penampung untuk mendapatkan *stegoimage*. Setelah itu, *stegoimage* dilakukan beberapa perlakuan seperti perubahan *brightness*, perubahan *contrast*, pemotongan gambar, dan pengiriman melalui media sosial. Selanjutnya, dilakukan proses ekstraksi pada *stegoimage* untuk mendapatkan berkas *ciphertext*. Terakhir, dilakukan proses dekripsi pada setiap kriptografi RSA dan transposisi kolom. Berikut ini skenario pengujian yang dilakukan.

Gambar 1. Pengujian enkripsi dan dekripsi

Pertama, pengujian untuk membuktikan apakah proses enkripsi kriptografi mempengaruhi hasil dari ekstraksi *stegoimage* pada setiap *ciphertext* kriptografi RSA dan transposisi kolom. Kedua, pengujian untuk mendapatkan waktu proses penyisipan pada *ciphertext* RSA dan *chipertext* transposisi kolom. Ketiga, pengujian untuk membuktikan gambar dengan ekstensi .JPG dapat digunakan sebagai *input* dan *output*. Keempat, pengujian untuk membuktikan perubahan *brightness* dan *contrast* mempengaruhi isi pesan di dalam *stegoimage*. Kelima, pengujian untuk membuktikan pengaruh pemotongan gambar pada pesan di dalam *stegoimage*. Keenam, pengujian untuk membuktikan pengaruh pengiriman *stegoimage* melalui media sosial.

HASIL PENELITIAN

Gambar yang digunakan sebagai media penampung berasal dari kamera *smartphone*. Gambar memiliki ekstensi .JPG dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Gambar media penampung

No	Warna Dominan	Gambar	Resolusi (<i>pixel</i>)	Ukuran (<i>bytes</i>)
1	Biru		3264 x 2448	580,317
2	Fullcolor		3264 x 2448	1,447,307
3	Grayscale		3264 x 2448	514,764
4	Hijau		3264 x 2448	932,416
5	Hitam		3264 x 2448	527,364

No	Warna Dominan	Gambar	Resolusi (pixel)	Ukuran (bytes)
6	Hitam Putih		3264 x 2448	371,878
7	Merah		3264 x 2448	1,601,831
8	Putih		3264 x 2448	844,319

Media penampung disiapkan pesan dengan beberapa banyaknya karakter yaitu, pesan dengan 85 karakter, 299 karakter, 883 karakter, 2838 karakter, dan 5759 karakter. Alasan dipilih beberapa banyak karakter untuk memberikan hasil persentasi keberhasilan setiap metode pada pengujian.

Tabel 2. Hasil enkripsi dan dekripsi RSA

WARNA	RSA					
	883 karakter		2838 karakter		5759 karakter	
	Hasil	(%)	Hasil	(%)	Hasil	(%)
Biru	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Fullcolor	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Grayscale	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Hijau	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Hitam	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Hitam Putih	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Merah	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Putih	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100

Tabel 3. Hasil enkripsi dan dekripsi transposisi kolom

WARNA	Transposisi Kolom					
	883 karakter		2838 karakter		5759 karakter	
	Hasil	(%)	Hasil	(%)	Hasil	(%)
Biru	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Fullcolor	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Grayscale	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Hijau	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Hitam	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100

Hitam Putih	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Merah	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100
Putih	Berhasil	100	Berhasil	100	Berhasil	100

Setelah dilakukan pengujian, berkas pesan dapat kembali sempurna walaupun telah melewati proses enkripsi-penyisipan-ekstraksi-dekripsi. Hal ini menunjukkan RSA dan transposisi kolom dapat digunakan untuk proses penyisipan.

Pada pengujian waktu dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa transposisi kolom memiliki waktu lebih cepat 1-2% daripada RSA. Hal ini sebanding dengan *ciphertext* yang dienkripsi oleh RSA lebih besar ukurannya, sehingga membutuhkan waktu penyisipan atau ekstraksi lebih lama.

Gambar 2. Output stegoimage ekstensi .JPG

Penggunaan *output* ekstensi .JPG dapat beresiko kepada hilangnya pesan di dalam media penampung, tetapi resiko dapat dikurangi dengan mengubah tipe *file stegoimage* pada .PNG atau tipe *lossless compression* lainnya, tetapi tetap menggunakan ekstensi .JPG sebagai *output*.

Pada pengujian perubahan *brightness* dan *contrast* yang menggunakan *file* dengan ekstensi .JPG tidak dapat mengembalikan pesan sama sekali, karena penurunan ukuran saat proses manipulasi *brightness* maupun *contrast*.

Tabel 4. Hasil pemotongan gambar RSA

Pemotongan Kanan	Hasil	Karakter				
		85	299	883	2838	5759
1/8	Berkas	Kembali	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	85	276	803	2498	5041
2/8	Berkas	Kembali	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	85	236	705	2143	4325
3/8	Berkas	Kembali	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	85	196	588	1783	3613
4/8	Berkas	Kembali	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	85	157	468	1427	2896
5/8	Berkas	Kembali	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	85	117	352	1067	2190
6/8	Berkas	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	67	77	231	711	1474
7/8	Berkas	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	31	36	109	350	736

Tabel 5. Hasil pemotongan transposisi kolom

Pemotongan Kanan	Hasil	Karakter				
		85	299	883	2838	5759
1/8	Berkas	Kembali	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	85	-	-	-	-
2/8	Berkas	Kembali	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	85	-	-	-	-
3/8	Berkas	Kembali	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	85	-	-	-	-
4/8	Berkas	Kembali	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	85	-	-	-	-
5/8	Berkas	Kembali	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	85	-	-	-	-
6/8	Berkas	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	-	-	-	-	-
7/8	Berkas	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian	Sebagian
	Pesan	-	-	-	-	-

Hasil pengujian pemotongan gambar membuktikan bahwa pemotongan berpengaruh pada pesan didalam *stegoimage*. Hasil pesan yang dapat dikembalikan oleh *ciphertext* RSA memiliki persentasi yang lebih baik dibandingkan dengan *ciphertext* transposisi kolom. Hal ini membuktikan bahwa ketahanan *ciphertext* RSA lebih baik saat terjadi pemotongan gambar.

Tabel 6. Pengiriman stegoimage melalui media sosial

Media Sosial	Dikirim Sebagai	Hasil Pengiriman	Biru	Fullcolor	Grayscale	Hijau	Hitam	Hitam Putih	Merah	Putih
Line	Gambar	Berkas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Pesan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	File	Berkas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Pesan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BBM	Gambar	Berkas	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
		Pesan	-	-	-	-	-	-	-	-
	File	Berkas	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
		Pesan	-	-	-	-	-	-	-	-
Whatsapp	Gambar	Berkas	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
		Pesan	-	-	-	-	-	-	-	-
	File	Berkas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Pesan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Telegram	Gambar	Berkas	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
		Pesan	-	-	-	-	-	-	-	-
	File	Berkas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Pesan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Facebook Messenger	Gambar	Berkas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Pesan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	File	Berkas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Pesan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak semua media sosial dapat mengirimkan *stegoimage* yang berisikan pesan. Hal ini dipengaruhi oleh masing-masing media sosial yang melakukan proses kompresi pada saat pengiriman gambar. Walaupun gambar dikirim dengan kualitas HD (*High Definition*) tidak menjamin pesan dapat dikirim dengan sempurna.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Penggunaan ekstensi .JPG untuk mengurangi kecurigaan dapat dilakukan dengan mengubah ekstensi *file stegoimage* pada proses *output stegoimage*, tetapi tipe *file* tetap menggunakan tipe yang *Lossless Compression*.
2. Ukuran *stegoimage* yang dihasilkan oleh *ciphertext* transposisi kolom lebih kecil 1-2% dibandingkan dengan *stegoimage* yang dihasilkan oleh *ciphertext* RSA.
3. *Stegoimage* yang berisi *ciphertext* RSA dan *ciphertext* transposisi kolom tidak dapat mengembalikan pesan setelah dilakukan perubahan *brightness* dan *contrast*, hal ini juga dipengaruhi oleh tipe *file stegoimage* adalah .JPG mengakibatkan penurunan ukuran *stegoimage* pada proses manipulasi.
4. Pemotongan bagian *stegoimage* tidak berpengaruh pada berkas yang tersimpan apabila dilakukan pada bagian bawah hingga 7/8 bagian. Pesan dengan 85 karakter dapat utuh setelah pemotongan *stegoimage* hingga 5/8 bagian dari kanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, E. I. 2016. Hibrid kriptografi dan steganografi menggunakan RSA dan AMELSB. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [2] Mollin, Richard A. 2007. *An Introduction to Cryptography Second Edition Discrete Mathematics and Its Applications*. Chapman & Hall/CRC.
- [3] Nosrati, Masoud. 2011. *An introduction to steganography methods*. World Applied Programming, Vol.1 No.3. ISSN: 2222-2510.
- [4] Setiawan, Roni. 2016. Enkripsi Pesan dalam Media Gambar menggunakan Metode Hibrid Transposisi Kolom dan Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement (AMELSBR). (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [5] Lee, YK, and Chen, LH. An Adaptive Image Steganographic Model Based on Minimum-Error LSB Replacement. [Online]. Available: <http://citeseer.ist.psu.edu/205600.html/lee99adaptive.pdf> (1999).
- [6] Wamiliana, Mustofa Usman, M. Azram, Faiz A. M. Elfaki, Astria Hijriani, and Pandya Panditawati. 2015. Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement Method for Steganography using JPG/JPEG and PNG Files. *Science International (Lahore)*, Vol.27 No.6, hal 4987 – 4990.