

Steganografi pada Citra Digital Berwarna 32-Bit Menggunakan *Least Significant Bit*

Ahmad Aidil Fitri¹, Megah Mulya², Alfarissi³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
Kampus Bukit, Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang, Telp. (0711) 70727279
e-mail: ahmdaidil@gmail.com¹, megahmulya@yahoo.com², alfarissi.ilkom@gmail.com³

Abstrak— Penelitian steganografi menggunakan *Least Significant Bit (LSB)* pada citra digital sebagai media penampung pesan rahasia umumnya menggunakan citra 8-bit hingga 24-bit dimana penyisipan atau penyembunyian pesan dilakukan di bit-bit kurang berarti elemen abu-abu untuk citra grayscale atau elemen merah, hijau dan biru (RGB) untuk citra berwarna. Pada penelitian ini citra penampung yang digunakan merupakan citra digital bitmap berwarna dengan kedalaman bit berjumlah 32 dan pesan rahasia berupa berkas teks berekstensi *.txt. Teknik penyisipan LSB pada penelitian ini mengalami peningkatan karena citra digital yang digunakan yaitu 32-bit dimana memiliki 4 elemen warna yaitu merah, hijau, biru dan alfa (RGBA). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menghasilkan daya tampung atau kapasitas pesan rahasia yang dapat disisipkan lebih besar dan tetap menghasilkan kualitas citra stego yang baik dengan nilai Mean Square Error kurang dari 2 dan nilai Peak Signal-to-Noise Ratio diatas 45dB.

Kata kunci— steganografi; least significant bit; citra digital berwarna 32-bit; peak signal-to-noise ratio; mean square error;

I. PENDAHULUAN

Steganografi merupakan teknik pengamanan data atau pesan yang menggunakan penyamaran atau dengan kata lain pesan yang ingin diamankan dari publik disisipkan ke dalam bentuk media lain. Steganografi dapat diterapkan untuk menyembunyikan informasi-informasi rahasia dimana hanya pengirim dan penerima saja yang mengetahui keberadaan informasi tersebut. Oleh karena itu, Steganografi dapat memberikan keamanan yang cukup kuat dalam proses pengiriman informasi.

Steganografi memiliki dua proses utama yaitu penyisipan (*embedding*) dan penguraian atau ekstraksi (*extraction*). Penyisipan merupakan proses menyisipkan pesan atau

informasi ke dalam media penampung (*cover*) dan menghasilkan citra stego (citra hasil penyisipan pesan), sedangkan ekstraksi adalah proses menguraikan atau mengambil kembali pesan yang tersembunyi atau tersisip dalam citra stego.

Tujuan utama dari penelitian steganografi ini adalah untuk menyisipkan pesan rahasia yang berupa berkas teks ke dalam citra digital berwarna 32-bit sehingga menghasilkan citra stego dengan daya tampung pesan lebih besar, tetap menghasilkan kualitas citra stego yang baik dan perubahan secara visual tidak terasa signifikan oleh mata sehingga tidak akan menarik perhatian bahwa ada pesan tersembunyi di dalamnya.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Least Significant Bit

Least significant bit adalah bagian yang mempunyai nilai terkecil (paling kurang berarti) atau bagian akhir bit dari barisan data basis dua atau biner. Letaknya adalah paling kanan dari barisan bit. Sedangkan *most significant bit* merupakan kebalikannya, dimana nilai angka bit yang paling berarti atau paling besar dan letaknya disebelah paling kiri.

Biner (Desimal: 151)	1	0	0	1	0	1	1	1
Berat bit (2^n)	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Posisi Bit	MS B	-	-	-	-	-	-	LS B

Bagian LSB atau paling kanan bernilai 2 pangkat 0 yaitu 1 merupakan nilai paling kecil sedangkan bagian MSB atau paling kiri bernilai 2 pangkat 7 yaitu 128 merupakan nilai paling besar.

Prosiding
ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016
 6 Desember 2016, Vol 2 No. 1

ISBN : 979-587-626-0 | UNSRI

http://ars.ilkom.unsri.ac.id

2.2. Least Significant Bit pada Citra Berwarna 32-Bit

Metode LSB pada citra berwarna 32 bit sama seperti LSB pada citra berwarna pada umumnya yaitu bit-bit kurang berarti pada citra penampung diganti dengan bit-bit pesan. Perbedaannya ada dalam teknik proses penyisipan dimana citra 32-bit memiliki elemen atau kanal alfa sehingga tiap piksel memiliki 4 elemen yaitu Merah, Hijau, Biru dan Alfa dan masing-masing mempunyai 1 byte atau 8 bit (4 elemen x 8 bit = 32 bit). Misalkan nilai bit (dalam biner) pada citra berwarna 32-bit dengan resolusi 1x2 sebagai berikut:

TABLE X. NILAI BIT ELEMEN CITRA BERWARNA 32 BIT 1X2 DALAM BINER

(x,y)	Elemen			
	R	G	B	A
(0,0)	00110001	00111001	00011110	11111101
(0,1)	10000100	10001000	01001100	11111110

Pesan yang akan disipkan adalah karakter ASCII "a" dengan nilai biner "01100001". Maka dihasilkan citra stego dengan nilai bit sebagai berikut:

TABLE XI. NILAI BIT ELEMEN CITRA STEGO 1X2 DALAM BINER

(x,y)	Elemen			
	R	G	B	A
(0,0)	0011000 1	0011100 0	0001111 0	1111111 0
(0,1)	1000010 0	1000100 1	0100110 1	1111111 0

2.3. Mean Square Error (MSE)

MSE digunakan untuk mengukur nilai rata-rata absolute kesalahan (*error*) pada sebuah citra. MSE dalam steganografi, citra cover dibandingkan dengan citra stego kemudian dihitung menggunakan persamaan 1.

$$MSE = \frac{1}{3MN} \sum_{i=1}^3 \sum_{y=1}^M \sum_{x=1}^N [f(x,y) - f'(x,y)]^2 \quad (1)$$

Keterangan:

M : Kolom citra stego

N : Baris citra stego

f(x,y) : Koordinat piksel citra cover

f'(x,y) : Koordinat piksel citra stego

i : Indeks matriks elemen

Semakin kecil nilai MSE yang diperoleh maka semakin bagus hasilnya. Artinya kualitas citra citra stego hampir sama dengan kualitas citra asalnya (citra penampung) [7].

2.4. Peak Signal-to-Noise Ratio

PSNR dalam steganografi merupakan perbandingan nilai sinyal antara citra cover dengan nilai sinyal citra stego dimana telah terjadi perubahan sehingga menghasilkan derau atau *noise* terhadap sinyal citra cover. *Noise* merupakan sinyal yang mengalami kehancuran pada bagian tertentu dalam sebuah citra digital sehingga dapat mengurangi kualitas dari sinyal tersebut. Oleh karena itu PSNR digunakan untuk menunjukkan kualitas sinyal dari perbandingan antara citra sebelum dan sesudah dimanipulasi[7]. Persamaan 2 merupakan rumus untuk menghitung PSNR.

$$PSNR = 20 \log_{10} \left(\frac{255}{\sqrt{MSE}} \right) \quad (2)$$

Semakin besar ukuran berkas citra yang digunakan maka semakin baik nilai PSNR dalam decibel (dB) yang diperoleh dibandingkan dengan citra yang berukuran lebih kecil dengan jumlah sisipan karakter yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa untuk memperoleh citra yang baik setelah proses penyisipan dan tidak mengalami perubahan yang cukup berarti dari citra sebelumnya maka besar ukuran file citra dalam piksel dan banyaknya karakter yang akan disisipkan perlu diperhatikan untuk memperoleh hasil yang baik [1].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada penelitian ini yaitu pengujian kualitas citra hasil penyisipan pesan (citra stego) menggunakan MSE dan PSNR. Citra penampung menggunakan citra lena berwarna RGB yang telah ditambahkan kanal alfa sehingga menjadi citra dengan *bit-depth* 32-bit serta pesan yang akan disisipkan dibuat menjadi 3 buah berkas teks dengan jumlah karakter sebanyak 10% (minimal), 50% (sedang) dan 100% (maksimal) kapasitas citra yang dapat ditampung. Untuk mendapatkan jumlah karakter 100% dihitung menggunakan persamaan 3 selanjutnya untuk 10% dan 50% dihitung secara manual setelah mendapatkan jumlah maksimal karakter (100%) yang dapat ditampung.

Prosiding
ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016

6 Desember 2016, Vol 2 No. 1

ISBN : 979-587-626-0 | UNSRI

http://ars.ilkom.unsri.ac.id

2.5. Hasil Mengukur Daya Tampung Maksimal

Jumlah karakter pesan yang dapat disisipkan pada citra dengan menggunakan teknik penyisipan LSB dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.

$$\text{Daya tampung} = \frac{((MN)\text{jumlah elemen})}{8 \text{ (bit)}} \quad (3)$$

Keterangan:

M : Lebar citra

N : Tinggi citra

8 (bit) : 1 byte = 1 karakter teks

Sebagai contoh citra berwarna RGB dengan resolusi 512x512 akan mempunyai daya tampung karakter pesan sebanyak:

$$\begin{aligned} \text{Daya tampung (RGB)} &= \frac{((512 \times 512) \times 3)}{8} \\ &= 98304 \text{ karakter} \end{aligned}$$

Sedangkan citra berwarna RGBA (32-bit) dengan resolusi yang sama akan menghasilkan daya tampung maksimal sebanyak:

$$\begin{aligned} \text{Daya tampung (RGBA)} &= \frac{((512 \times 512) \times 4)}{8} \\ &= 131072 \text{ karakter} \end{aligned}$$

Daya tampung yang diperoleh citra RGBA yaitu citra berwarna 32-bit terbukti memiliki jumlah maksimal karakter pesan lebih besar daripada daya tampung yang diperoleh citra RGB.

2.6. Hasil Pengujian Kualitas Citra Stego

Kualitas citra hasil penyisipan pesan atau citra stego yang didapatkan dari hasil eksekusi perangkat lunak ditunjukkan pada tabel III.

TABLE XII. HASIL PENGUJIAN KUALITAS CITRA STEGO

No	Citra Penampung	Citra Stego	Nilai MSE	Nilai PSNR (dB)
1	Lena. bmp	Lena10%.bmp	0.15	56.41
2		Lena50%.bmp	0.75	49.38
3		Lena100%	1.5	46.37

No	Citra Penampung	Citra Stego	Nilai MSE	Nilai PSNR (dB)
		.bmp		
4	Baboon.bmp	Baboon10%.bmp	0.15	56.34
5		Baboon50%.bmp	0.75	49.39
6		Baboon100%.bmp	1.49	46.38
7	Peppers.bmp	Peppers10%.bmp	0.15	56.41
8		Peppers50%.bmp	0.75	49.40
9		Peppers100%.bmp	1.49	46.40

Dari Tabel III terlihat nilai MSE yang diperoleh dari ketiga percobaan kurang dari 2 sedangkan nilai PSNR yang diperoleh lebih dari 45 dB. Nilai MSE dan Nilai PSNR tersebut bagi citra berwarna 24 bit dan 32 bit dapat disimpulkan memiliki kualitas citra stego yang baik. Perbandingan secara visual citra penampung dan citra stego hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel IV.

TABLE XIII. PERBANDINGAN VISUAL CITRA PENAMPUNG DAN CITRA STEGO

Citra Penampung	Citra Stego		
Lena 	Lena10% 	Lena50% 	Lena100% 
Baboon 	Baboon10% 	Baboon50% 	Baboon100% 
Peppers 	Peppers10% 	Peppers50% 	Peppers100% 

IV.

Prosiding
ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016
6 Desember 2016, Vol 2 No. 1

ISBN : 979-587-626-0 | UNSRI

<http://ars.ilkom.unsri.ac.id>

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penyisipan LSB pada citra berwarna 32-bit (RGBA) memiliki daya tampung yang lebih besar dibandingkan dengan penyisipan LSB pada citra berwarna RGB.
2. Hasil pengujian kualitas menunjukkan kualitas citra hasil penyisipan atau citra stego terbilang baik dengan nilai MSE kurang dari 2 dan PSNR diatas 45dB sehingga sulit untuk dibedakan oleh penglihatan mata manusia.

Saran untuk penelitian yang lebih lanjut sebagai berikut:

1. Menambahkan teknik kriptografi untuk enkripsi pesan sebelum dilakukan penyisipan untuk meningkatkan keamanan pesan karena tingkat keamanan pada penelitian ini terbilang rendah.
2. Penggunaan citra berwarna dengan kedalaman bit yang lebih tinggi memungkinkan untuk menemukan teknik penyisipan baru dan dapat menampung pesan atau data yang lebih banyak lagi.

REFERENSI

- [1] Alatas, P. 2009. Implementasi Teknik Steganografi pada Citra Digital. Universitas Gunadarma.
- [2] Amira, H. M. 2009. Studi Steganografi pada Image File. Institut Teknologi Bandung.
- [3] Piarsa, I. N . 2011. Steganografi pada Citra JPEG dengan Metode Sequential dan Spreading. Universitas Udayana.
- [4] Putra, D. 2010. Pengolahan Citra Digital (Edisi 1). Penerbit Andi, Yogyakarta, Indonesia.
- [5] Rawat, D. Bhandari, V. 2013. A Steganography Technique for Hiding Image in an Image using LSB Method for 24 Bit Color Image. International Journal of Computer Applications (0975-8887). Vol. 64, No.20.
- [6] Rindi, A. S. 2010. Steganography dengan Metode LSB (Least Significant Bit) pada Citra Digital. Politeknik Telkom Bandung.
- [7] Sutoyo,T., Mulyanto, E., Suhartono, V., Nurhayati, O. D. & Wijarnarto. 2009. Teori Pengolahan Citra Digital. ANDI: Yogyakarta