

# ANALISIS ALGORITMA ENHANCED LEAST SIGNIFICANT BIT (ELSB) DALAM STEGANOGRAFI CITRA DIGITAL

Ayu Nabila Maulida , Bowo Nurhadiyono,S.Si, M.Kom  
Program Studi Teknik Informatika-S1, Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Dian Nuswantoro Semarang  
URL : <http://www.dinus.ac.id>  
Email : [nabila.m02@gmail.com](mailto:nabila.m02@gmail.com) , [masowo68@gmail.com](mailto:masowo68@gmail.com)

## Abstrak

Perkembangan teknologi internet yang semakin pesat berdampak pada hampir semua aspek kehidupan manusia termasuk pengiriman pesan. Namun pengiriman pesan lewat internet memiliki resiko diketahuinya isi pesan oleh pihak yang tidak berwenang. Untuk itu diperlukan metode mengamankan isi pesan yang dikirim. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah steganografi . Dalam steganografi salah satu algoritma yang digunakan adalah algoritma ELSB. Algoritma ELSB bekerja dengan cara menyembunyikan informasi hanya pada salah satu dari tiga blok warna RGB dari citra carrier. Dengan penyembunyian hanya pada salah satu blok saja dapat mengurangi tingkat distorsi pada citra yang telah tersimpan informasi di dalamnya sehingga antara citra asli dengan citra yang sudah disisipi pesan akan terlihat seolah tidak ada perbedaan. Nilai distorsi ditentukan dari nilai PSNR, makin rendah PSNR maka makin kecil distorsinya. Untuk itu nilai PSNR dalam suatu citra *carrier* harus dihitung agar diketahui dari blok warna RGB dapat diketahui blok warna mana yang paling baik digunakan sebagai *carrier* pesan.

**Kata kunci :** steganografi, ELSB, citra, distorsi, PSNR

## Abstrak

*Development of Internet technology is rapidly increasing impact on almost all aspects of human life, including the delivery of the message. But sending messages via the Internet are at risk of knowing the contents of messages by unauthorized parties. It required method of securing the content of the messages sent. One method that can be used is steganography. In one of the steganography algorithm used is algorithm ELSB. ELSB algorithm works by hiding information on only one of the three RGB color blocks of the image carrier. With concealment only on one block alone can reduce the level of distortion in the image that has been stored the information in it so that the original image with the image that has been inserted the message will look as if no difference. Distortion values determined from PSNR value, the lower the smaller PSNR distortion. For the PSNR value in an image carrier must be calculated in order to know the RGB color block color block can be known which is best used as a message carrier.*

*Keywords: steganography, ELSB, images, distortion, PSNR*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan dan kemajuan teknologi informasi yang berkembang berdampak pada hampir semua aspek kehidupan manusia, tak terkecuali dalam hal komunikasi. Kebutuhan pengamanan suatu data atau informasi semakin dibutuhkan guna memberikan keamanan dalam proses mengirim informasi. ada beberapa teknik

yang digunakan untuk menjaga keamanan dari pihak lain yang tidak memiliki hak untuk mengakses suatu data baik data berupa email, dokumen, maupun berkas pribadi. [1] Kriptografi dapat menjadi jawaban dari masalah tersebut. Kriptografi dirasakan menjadi semakin penting. Keamanan pengiriman informasi melalui komputer menjadi hal yang tidak

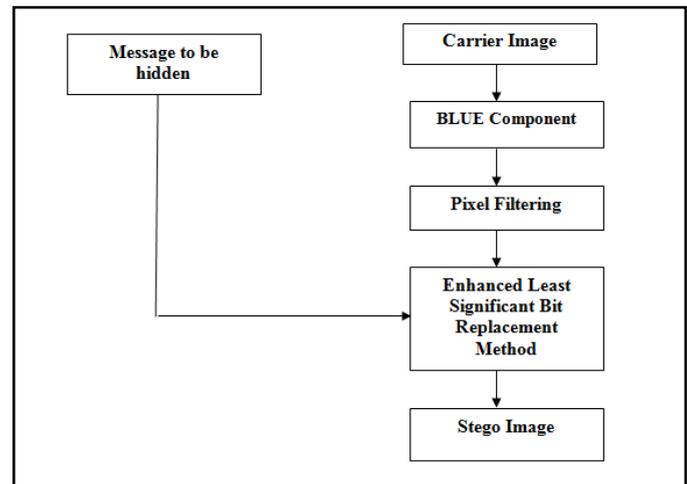
terpisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Seiring dengan banyaknya kepentingan, telah banyak tercipta algoritma-algoritma yang dapat digunakan untuk mengubah data asli (*plain text*) menjadi simbol tertentu (*cipher text*). Namun, pada era sekarang ini masih dirasa kurang dalam pengamanan data menggunakan kriptografi. Setelah file tersebut dienkripsi, kita perlu melakukan penyembunyian file ke dalam file lain supaya pihak yang tidak berkepentingan tidak begitu curiga dalam melihat file tersebut. Langkah seperti ini sering disebut dengan steganografi. Salah satu algoritma steganografi yang paling populer dan sering digunakan untuk menyembunyikan informasi dalam citra digital metode penyisipan adalah *Least Significant Bit* (LSB). LSB adalah algoritma sederhana yang menukar *bit* yang paling kecil ke dalam beberapa *byte* media penyembunyian secara berurutan.[3]

Untuk mengurangi distorsi diperkenalkan suatu metode Enhanced Least Significant Bit. Enhanced Least Significant Bit bekerja dalam meningkatkan kinerja LSB dengan menyembunyikan informasi hanya pada salah satu dari tiga blok warna, yaitu blok warna biru dari citra *carrier*. Dengan penyembunyian hanya pada blok warna biru saja dapat mengurangi tingkat distorsi pada citra yang telah tersimpan informasi rahasia di dalamnya. Namun demikian, penyembunyian sebenarnya dapat dilakukan juga pada blok warna lain yaitu merah atau hijau.

## II. METODE YANG DIUSULKAN

### Algoritma ELSB

Algoritma ELSB memiliki cara kerja dengan mengambil bit yang paling tidak signifikan dari komponen channel warna biru sebuah gambar dan perubahan suatu gambar disesuaikan dengan bit pesan untuk menyembunyikannya.



Gambar 3. 1 Algoritma ELSB

Contoh jika sebuah pixel dari suatu gambar dengan warna RGB (Red-Green-Blue) A8A8A8 dengan biner 10101000-10101000-10101000, dan 1 bit dengan nilai 1 diatur pada setiap LSB dari masing – masing komponen warna, dalam menyembunyikan pesan 111, maka hasilnya 10101001-10101001-10101001 :

Hasil yang diperoleh menyembunyikan pesan 111 dalam pixel 10101000-10101000-10101000 dengan metode LSB.

Tabel 3. 1 Contoh hasil penyembunyian pesan dengan metode LSB

	Hexadecimal	Decimal	Red	Green	Blue
Original Pixel	A8A8A	11053224	168	168	168
Modified Pixel	A9A9A	11119017	169	169	169

Dari tabel penyembunyian pesan dengan metode LSB, perbedaan nilai decimal desimal pixel asli dengan setelah dimodifikasi adalah sebesar 65793, hal

tersebut berarti perubahan skala warna adalah 65793.

Salah satu metode yang lebih efisiensi adalah metode ELSB yang menyimpan 3 bit informasi yang disembunyikan dengan warna yang sama menggunakan contoh yang sama, 3 bit informasi akan disisipkan dalam 3 bit LSB warna biru (10101000-10101000-10101111).

Hasil yang diperoleh menyembunyikan pesan 111 di pixel 10101000-10101000-10101000 dengan metode ELSB.

Tabel 3. 2 Contoh hasil penyembunyian pesan dengan metode LSB

	Hexadecimal	Decimal	Red	Green	Blue
Original Pixel	A8A8A8	11053224	168	168	168
Modified Pixel	A8A8AF	11053231	168	168	175

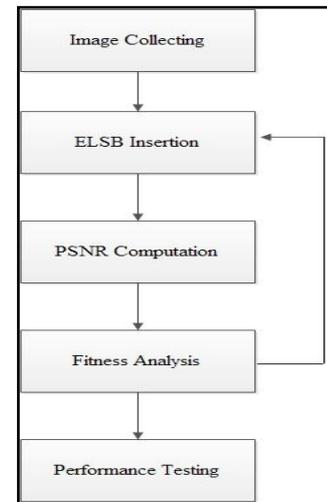
Dari tabel penyembunyian pesan dengan metode ELSB terlihat perbedaan nilai desimal piksel asli dengan piksel setelah dimodifikasi adalah sebesar 7, hal tersebut berarti perubahan skala warna adalah 7.

Secara umum Algoritma ELSB yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Create image JPEG same size
2. convert text to biner
3. foreach biner do
4. embed biner to one block of color
5. create stegano image

### Metode Yang Diusulkan

Metode analisis Enhanced Least Significant Bit (ELSB) sebagai berikut :



Gambar 1. Metode Analisis

#### 1. Image Collecting

Pada tahapan ini akan dilakukan pengumpulan citra yang akan digunakan dalam pengujian, yaitu citra dengan dominan warna biru, warna merah, warna hijau, gelap, terang, dan banyak warna.

#### 2. ELSB Insertion

Pada tahapan ini akan dilakukan *embedding* pesan rahasia yang akan disisipkan pada *carrier image*. Penyisipan dilakukan dengan pengujian pada blok warna yang berbeda, yaitu merah saja, hijau saja, dan biru saja. Hasil outputnya adalah *steganoimage*.

#### 3. PSNR Computation

Pada tahapan ini akan dilakukan perhitungan perbandingan antara *steganoimage* dengan original image dengan penghitungan MSE. Makin tinggi nilai PSNR, berarti makin rendah kualitas teknik yang digunakan. Sedangkan makin rendah nilai PSNR, berarti semakin baik teknik yang digunakan.

#### 4. Fitness Analysis

Berdasarkan hasil PSNR yang diperoleh, dapat diketahui teknik mana yang efektif dalam penyisipan ELSB pada blok warna merah, hijau, atau biru.

#### 5. Performance Testing

Pada tahapan ini dilakukan pengujian beberapa citra yang berbeda untuk mengetahui ketahanan teknik yang digunakan apakah mampu berfungsi dengan baik pada semua citra JPEG atau tidak.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada ketiga blok warna biru, merah dan hijau. Penelitian menggunakan 6 gambar berukuran 4 x 4 pixel yang diperbesar dengan disisipi pesan sebanyak 1 (satu karakter) yaitu huruf 'a', dari pengujian akan di dapat nilai PSNR tiap blok warna di tiap gambar sehingga dari nilai PSNR tersebut dapat ditentukan blok warna mana yang paling baik digunakan sebagai blok warna yang disisipi. Gambar yang akan digunakan sebagai berikut :



Gambar 2. Objek Penelitian

Rumus MSE :

$$MSE = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} [X(i, j) - Y(i, j)]^2$$

Dimana :

MSE = Nilai *Mean Square Error* dari citra tersebut

M, N = Lebar dan Tinggi citra

X(i, j) = Nilai intensitas citra awal / asli pada posisi (x, y)

Y (i, j) = Nilai intensitas citra hasil pada posisi (x, y)

Rumus PSNR :

$$PSNR = 10 \log_{10} \frac{(255)^2}{MSE}$$

Dimana :

PSNR = nilai PSNR citra

(dalam dB)

MSE = nilai MSE

Berikut hasil dari nilai MSE dan PSNR yang dilakukan pada penelitian

Nama Gambar	Ukuran (satuan pixel)	Biru		Merah		Hijau	
		MSE	PSNR	MSE	PSNR	MSE	PSNR
Awan.jpg	179x147	0.2078	54.9542	0.2147	54.8115	0.2147	54.811532
Daun.jpg	84x138	0.2227	54.6534	0.2227	54.6534	0.2119	54.8686
Api.jpg	173x150	0.2179	54.7479	0.2179	54.7479	0.2179	54.7479
Mendung.jpg	163x155	0.2204	54.6985	0.2204	54.6985	0.2204	54.6985
Sakura.jpg	198x153	0.1776	55.6371	0.1864	55.4272	0.1838	55.4869
Bunga.jpg	188x161	0.1756	55.6867	0.1862	55.4304	0.1840	55.4831

Tabel 1. Hasil Penelitian

Dari tabel di atas , maka hasil yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Pada gambar 1 awan.jpg distorsi terkecil terdapat pada blok warna Merah
2. Pada gambar 2 daun.jpg distorsi terkecil terdapat pada blok warna Biru dan Merah
3. Pada gambar 3 api.jpg distorsi terkecil terdapat pada blok warna Biru, Merah dan Hijau
4. Pada gambar 4 mendung.jpg distorsi terkecil terdapat pada blok warna Merah
5. Pada gambar 5 sakura.jpg distorsi terkecil terdapat pada blok warna Merah
6. Pada gambar 6 bunga.jpg distorsi terkecil terdapat pada blok warna Merah

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan membuktikan bahwa warna Merah lebih dominan tingkat distorsinya lebih kecil dilihat dari hasil nilai MSE terbesar dan PSNR terkecil yang dilakukan pada penelitian ini.

#### **V. SARAN**

1. Penelitian dapat dilanjutkan dengan menambah jumlah karakter pesan apakah terjadi hasil analisis secara signifikan.
2. Penelitian dapat menggunakan jumlah citra yang akan diuji dan dengan format citra yang berbeda misalnya PNG.
3. Penyisipan pesan akan gagal manakala pesan yang disisipkan lebih panjang dari jumlah pixel dalam suatu citra, perlu ditambahkan semacam filter untuk membatasi jumlah karakter yang akan disisipkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Sutojo, E. Mulyanto, V. Suhartono, O. Nurhayati, and Wijanarto, "*Teori Pengolahan Citra Digital*". Yogyakarta: Andi, 2009.
- [2] Rohit and Tarun, "Comparison Of Lsb & Msb Based Steganography In Gray-Scale Images ," *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, vol. 1, no. 8, Oct. 2012.
- [3] Gabriel, Stephen, and Waweru, "An enhanced Least Significant Bit steganographic Method for Information hiding," *Journal of Information Engineering and Applications*, vol. 2, 2012.
- [4] Rahul, Lokesh, and Salony, "Image Steganography With LSB ," *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)*, vol. 2, no. 1, pp. 228-229, Jan. 2013.
- [5] B. Rakhmat and M. Fairuzabadi, "Steganografi Menggunakan Metode Least Significant Bit dengan Kombinasi Algoritma Kriptografi Vigenere dan RC4," *Jurnal Dinamika Informatika*, vol. vol. 5, p. no2, 2010.
- [6] R. Munir, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung, 2004.
- [7] G. Ria, "Studi Perbandingan Steganografi pada Audio, Video dan Gambar," Institut Teknologi Bandung, 2010.
- [8] M. ., d. A. D. Arhami, *Pemrograman MATLAB*. Yogyakarta: ANDI, 2005.
- [9] K. J. Robert. (2011, ) Steganography and Steganalysis . [Online]. <http://www.krenn.nl>
- [10] Vijayakumar and Soniya, "Image Steganography Based on Polynominal Functions," *Journal of Global Research in Computer Science*, 2011.
- [11] S. D. Jain, "Image Steganography Using LSB and Edge Detection Technique," *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, vol. 2, no. 3.
- [12] R. Wissarto, "Implementasi Slantet Transform (SLT) Dan Huffman Coding pada Steganografi Citra Grayscale," 2014.
- [13] Alatas Putri. "Implementasi Teknik Steganografi Dengan Metode LSB Pada Citra Digital". Artikel Universitas Gunadarma. 2009