Analisa Steganografi untuk Citra Bewarna (RGB) Menggunakan Metode Less Significant Bit (LSB)

Raihan Islamadina^{1*}, Baihaqi², dan Mauzar sulistriadi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknik Universitas Serambi Mekkah

Jl. T. Imum Lueng Bata Batoh – Banda Aceh

e-mail: raihan.islamadina@serambimekkah.ac.id

Abstrak - Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat memungkinkan orang untuk saling bertukar informasi/data melalui jaringan Internet. Pemanfaatan teknologi dan informasi yang berkembang rentan terhadap kejahatan. Maka dari itu sejalan dengan perkembangan media internet ini juga harus diimbangi dengan teknik pengamanan untuk melindungi informasi/data. Salah satu teknik pengamanan informasi adalah steganografi yang merupakan seni atau praktik menyembunyikan pesan, citra, atau file kedalam pesan, citra atau file yang lain dengan maksud agar pihak yang tidak berhak memiliki pesan tersebut tidak menyadari keberadaan dari pesan yang disembunyikan. LSB (*Least Significant Bit*) merupakan salah satu teknik atau algoritma pada steganografi yang digunakan dalam penelitian ini. Teknik LSB adalah teknik tiap bit dari pesan yang menggantikan bit terendah dari piksel warna pada citra digital. Proses penggantian bit terus dilakukan secara berulang pada tiap urutan piksel warna pada citra digital. Sehingga, informasi yang berharga tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak bertanggung jawab dan terkesan tidak bernilai.

Kata kunci: citra digital, steganografi, LSB (*Least Significant Bit*)

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat memungkinkan untuk saling bertukar informasi/data melalui jaringan Internet. Seiring dengan perkembangan teknologi, kejahatan yang memanfaatkan teknologi dan informasi juga turut berkembang. Banyak cara yang dicoba untuk mengakses informasi/data yang bukan haknya. Maka dari itu, sejalan dengan perkembangan media internet juga harus diimbangi dengan teknik pengamanan untuk melindungi informasi/data dari pihak yang tidak berhak.

Salah satu teknik pengamanan informasi adalah steganografi yang merupakan seni atau praktik menyembunyikan pesan, citra, atau file kedalam pesan, citra atau file yang lain. Steganografi meliputi penyembunyian informasi dalam file komputer. Dalam steganografi digital, komunikasi elektronik dapat mencakup steganografi coding dalam lapisan transport, seperti file dokumen, file gambar, program atau protokol. Steganografi menggunakan teknik dari algoritma LSB (*Least Significant Bit*). Teknik LSB adalah teknik dimana tiap bit dari pesan akan menggantikan bit terendah dari piksel warna pada citra digital. Proses penggantian bit terus dilakukan secara berulang pada tiap urutan piksel warna pada citra digital.

Penerapan steganografi pada komunikasi publik, dimana pesan atau informasi mengalir pada jaringan yang digunakan oleh banyak orang ke penerima yang menyebabkan sulitnya menjaga atau mengamankan informasi dari pihak – pihak luar seperti penyadap atau peretas selama informasi tersebut mengalir ke penerima. Informasi ditanamkan pada media lain sehingga seolah-olah informasi yang

dikomunikasikan adalah media tersebut yang mana media penampung tidak lebih berharga dari informasi yang ditanamkan pada media tersebut. Sehingga, dengan adanya penerapan steganografi dapat mengatasi masalah keamanan informasi yang berharga tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak bertanggung jawab dan terkesan tidak bernilai.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Citra Digital

Citra adalah suatu *representasi* (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra terbagi 2 yaitu ada citra yang bersifat analog dan ada citra yang bersifat digital. Citra analog adalah citra yang bersifat kontinu seperti gambar pada monitor televisi, foto sinar X, hasil CT Scan dan lain-lain. Sedangkan pada citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer [1]. Citra digital juga direpresentasikan dalam kata, gambar dan grafis yang mendiskripsikan dalam bentuk numeris melalui piranti komputer. Pengolahan citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar 2 dimensi menggunakan komputer. Dalam konteks yang lebih luas, pengolahan citra digital mengacu pada pemrosesan setiap data 2 dimensi. Citra digital merupakan sebuah larik (array) yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu [2]. Citra digital aada tiga jenis, yaitu citra biner yang terdiri dari dua warna yaitu hitam dan putih, citra *grayscale* (skala keabuan) merupakan citra 2 bit mewakili 4 warna, citra 3 bit mewakili 8 warna, dan seterusnya, dan citra warna (*true color*) yaitu piksel pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar (RGB = *Red Green*

Blue). Setiap warna dasar menggunakan penyimpanan 8 bit = 1 byte, yang berarti setiap warna mempunyai gradasi sebanyak 255 warna. Berarti setiap piksel mempunyai kombinasi warna sebanyak $28 \times 28 \times 28 = 224 = 16$ juta warna lebih. Itulah sebabnya format ini dinamakan *true color* karena mempunyai jumlah warna yang cukup besar sehingga bisa dikatakan hampir mencakup semua warna di alam [1].

2.2. Steganografi

Istilah steganografi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *steganos* yang berarti penyamaran atau penyembunyian dan *graphein* yang berarti tulisan. Jadi, steganografi bisa diartikan sebagai seni menyembunyikan pesan dalam data lain tanpa mengubah data yang ditumpanginya tersebut sehingga data yang ditumpanginya sebelum dan setelah proses penyembunyian hampir terlihat sama [3]. Data yang disembunyikan terbuka, selalu terlihat, tetapi tidak terdeteksi bahwa adanya pesan rahasia. Deskripsi lain yang populer untuk steganografi adalah *Hidden in Plain Sight* yang artinya tersembunyi didepan mata.

2.3. LSB (*Least Significant Bit*)

LSB (*Least significant bit*) adalah bagian dari barisan data biner (basis dua) yang mempunyai nilai paling kecil. Letaknya adalah paling kanan dari barisan bit. Metode LSB digunakan dalam teknik steganografi dikarenakan tergolong mudah dalam penerapannya. Dasar dari metode ini adalah bilangan berbasis biner atau angka 0 dan 1. Metode ini berhubungan erat dengan ukuran 1 bit dan ukuran 1 byte. 1 byte data dapat dikatakan terdiri dari 8 bit data, dengan bit pada posisi paling kanan yang disebut dengan bit pada posisi LSB. Teknik steganografi dengan menggunakan metode LSB adalah teknik dimana kita mengganti bit pada posisi LSB pada data dengan bit yang dimiliki oleh data yang akan disembunyikan. Karena bit yang diganti hanyalah bit yang paling akhir, maka meskipun data telah berubah, kita tetap tidak akan bisa mengenalinya, karena media stego yang dihasilkan hampir sama persis dengan media sebelum disisipi oleh data yang ingin disembunyikan.

3. Metode Penelitian

3.1 Sampel Citra Digital

Penelitian ini menggunakan sampel citra digital berwarna (RGB) yang di ambil dari database USC-SIPI [4]. Sampel citra berwarna (RGB) terdapat pada table 1.

Tabel 1. Sampel Citra Digital Berwarna(RGB)

Nama Citra	Nama Citra	Nama Citra	Nama Citra	Nama Citra
Sampel-1.JPEG 768 x 768	Sampel-2.JPEG 768 x 768	Sampel-3.JPEG 768 x 768	Sampel-4.JPEG 600 x 600	Sampel-5.JPEG 768 x 768
Sampel-6.JPEG 600 x 600	Sampel-7.JPEG 600 x 600	Sampel-8.JPEG 600 x 600	Sampel-9.JPEG 600 x 600	Sampel-10.JPEG 600 x 600

Dari sepuluh citra berwarna (RGB) diatas memiliki resolusi yang berbeda. Untuk citra sampel-1, sampel-2, sampel-3, sampel-4 dan citra sampel-5 memiliki resolusi 768 x 768 dan citra sampel-6, sampel-7, sampel-8, sampel-9, dan citra sampel-10 memiliki resolusi 600 x 600. Penggunaan citra RGB dengan dua resolusi yang berbeda dikarenakan resolusi tersebut sangat tepat untuk aplikasi steganografi dan ukuran *file* citra dengan resolusi tersebut tidak terlalu besar sehingga citra yang digunakan bisa diinput diaplikasi steganografi.

Sedangkan gambar 2 menjelaskan diagram alir dari proses ekstraksi citra. Proses dimulai dari input

image steganografi untuk pengenalan apakah *image* tersebut terdeteksi atau tidak. Jika *image* tidak terdeteksi maka akan kembali ke inputan *image* steganografi dan jika *image* terdeteksi maka akan dilanjutkan ke proses ekstraksi. Setelah proses ekstraksi terjadilah proses pengambilan bit dari *image*. Kemudian proses pengambilan byte dari *image* dan proses susun byte menjadi teks, sehingga menampilkan output tampilan teks yang selanjutnya teks tersebut akan disimpan

Gambar 1. Proses Penyisipan Pesan

Gambar 2. Proses Ekstraksi Citra

3.3 Proses Steganografi dengan Metode LSB

Proses penyisipan pesan atau menyembunyikan pesan terdapat dalam gambar 3.3 dan gambar 3.4. Gambar 3.3 berupa sebuah pesan *file docx* yang akan disembunyikan ke dalam sebuah *file* gambar berformat JPEG dengan ukuran maksimum *file* adalah 5MB. Sedangkan Gambar 3 adalah *file* gambar yang akan dijadikan tempat penyisipan pesan atau *file*. Jenis gambar yang digunakan untuk menyembunyikan *file* rahasia adalah berformat JPEG dengan kapasitas diatas 606 KB.

Teknik steganografi modifikasi LSB dilakukan dengan memodifikasi bit-bit yang termasuk bit LSB pada setiap byte warna pada sebuah pixel. Bit-bit LSB ini akan dimodifikasi dengan menggantikan

setiap LSB yang ada dengan bit-bit informasi lain yang ingin disembunyikan. Setelah semua bit informasi lain menggantikan bit LSB didalam file tersebut, maka informasi telah berhasil disembunyikan seperti pada gambar 4 berupa *file image* yang sudah berhasil disisipkan *file* rahasia. Secara kesat mata tidak melihat perubahan dari *file image* asilnya, akan tetapi *file image* yang sudah disisipkan mengalami perubahan dari kualitas gambar serta ukuran *file image* yang semakin besar. Disini, ukuran *file image* awal adalah 606 KB, *file* rahasia yang akan disembunyikan 53.7 KB dan hasil *file* penyisipan adalah 1.02 MB.

Gambar 3. File docx awal sebelum disisipkan

Gambar 4. File Gambar yang telah disisipkan file docx

Gambar 5. File gambar yang akan diekstraksi

Gambar 6. File gambar yang akan menjadi cover

Gambar 7. Hasil ekstraksi file dari gambar yang telah disisipkan file

Sedangkan proses ekstraksi adalah proses pengambilan pesan atau file yang sudah disembunyikan ke dalam gambar. Ekstraksi digunakan untuk melakukan pengestraksan pesan file terhadap gambar yang sudah disisipkan sebelumnya. Pada saat proses ekstraksi, bit-bit LSB yang sekarang ada diambil satu persatu kemudian disatukan kembali menjadi sebuah informasi yang utuh seperti semula. Penentuan bit-bit LSB dilakukan secara berurutan. Mulai dari byte awal sampai byte terakhir sesuai panjang dari data rahasia yang disembunyikan. LSB hanya mengubah nilai byte satu lebih tinggi atau satu lebih rendah dari nilai sebelumnya tidak berpengaruh terhadap persepsi visual/auditori.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Proses Enkripsi Citra Warna (RGB)

Proses enkripsi citra warna (RGB) dijelaskan dalam gambar-gambar berikut: Gambar 8 merupakan langkah awal untuk proses enkripsi dengan cara *load cover image* yang akan disisipkan pesan. Dilanjutkan dengan menulis pesan yang akan disisipkan pada *cover image* seperti gambar 9. Setelah menulis pesan kemudian klik perintah *LSB Method*, *3-bit Encoder*, *101-bit Encoder* dan *110-bit Encoder*. Maka akan keluar hasil *embedded* dari *cover image* asal seperti pada gambar 10. Disini, terdapat hasil *embedded* dari

cover image asal yang mana citra hasil *embedded* terlihat sama dengan *cover image* asal. Selanjutnya pada gambar 11 menampilkan hasil dari enkripsi pesan (teks) yang telah berhasil dengan cara klik perintah *text encrypt*. Maka hasil *embedded* otomatis terganti dengan hasil *embedded* yang mengukur tingkat keabu-abuan dan juga setelah melakukan proses enkripsi maka *size image cover* asal berubah menjadi lebih besar dari pada *size* sebelumnya. Adapun hasil proses enkripsi dari awal hingga akhir terdapat pada tabel 2.

Gambar 8. Load Cover Image Citra Warna (RGB)

Gambar 9. Tulis Pesan (Teks)

Gambar 10. Hasil *Embedded* dari cover image asal

Gambar 11. Tampilan Hasil Enkripsi Pesan Teks

Tabel 2. Hasil Proses Enkripsi Citra Warna (RGB)

Citra Asal	<i>Embedded</i>	<i>Embedded Tingkat Keabu-abuan</i>	Teks Yang Disisipkan (Enkripsi)
			Mauzar Sulistriadi, teknik informatika, fakultas teknik USM

Dari tabel terdapat citra asal, *embedded*, *embedded* tingkat keabu-abuan dan teks yang disisipkan (enkripsi). Citra asal memiliki resolusi 768 x 768 dan *size* 49,1 KB, setelah dienkripsi pesan (teks) maka hasil *embedded* mempunyai resolusi yang tetap sama dengan citra asal yaitu 768 x 768, tetapi hasil *embedded* mempunyai *size* yang lebih besar dari citra asal yaitu 49,1 KB menjadi 49,6 KB. Hasil *embedded* dan *embedded* tingkat keabu-abuan terjadi karena adanya proses *LSB Method*, *3-bit Encoder*, *101-bit Encoder* dan *110-bit Encoder*. Dan untuk hasil *embedded* tingkat keabu-abuan pada citra warna (RGB) memiliki tingkat keabu-abuan yang

berbeda-beda.

4.2 Proses Deskripsi Citra Warna (RGB)

Proses deskripsi citra warna (RGB) dimulai dari gambar 12 yaitu menginput *image* hasil *embedded*. Selanjutnya pada gambar 13 merupakan kelanjutan inputan *image embedded* dimana *image embedded* akan tampil setelah proses *load*. Kemudian pada gambar 14 merupakan hasil dari deskripsi pesan (teks) dan pesan tersebut akan tampil otomatis setelah melakukan proses deskripsi dengan cara mengeklik *text decrypt*. Gambar 15 merupakan hasil deskripsi *code image*, dimana hasil deskripsi *code image* tersebut akan tampil setelah mengeklik *LSB Method*

pada *decoder*. Hasil proses deskripsi dari awal hingga akhir dapat terdapat pada Tabel 4.2.

Gambar 12. Tampilan *Load Image Embedded*

Gambar 13. Tampilan Setelah *Load Image Embedded*

Gambar 14. Tampilan Setelah Pesan (Teks) Di Deskripsi

Gambar 15. Tampilan Hasil Deskripsi *Code Image*

Tabel 3. Hasil Proses Deskripsi Citra Warna (RGB)

Citra <i>Embedded</i>	Deskrip <i>Code Image</i>	<i>Embedded</i> Tingkat Keabu-abuan	Hasil Teks Yang Telah Disisipkan (Deskripsi)
			mauzar sulistriadi, teknik informatika, fakultas teknik USM

Hasil deskripsi ini terdapat citra *embedded*, deskrip *code image*, *embedded* tingkat keabu-abuan dan hasil teks yang telah disipkan (deskripsi). Hasil deskripsi *code image* merupakan hasil dari proses metode LSB dimana bit terakhir pada *image embedded* ini diganti dengan bit-bit pada teks. Untuk hasil deskripsi *code image* berbeda dengan citra *image embedded* dan hasil teks yang telah disisipkan (deskripsi) sama dengan teks yang disisipkan

(enkripsi). Adapun hasil untuk semua sampel citra warna (RGB) terdapat pada tabel 3.

Tabel 4 merupakan hasil keseluruhan sampel dari proses enkripsi dan deskripsi pada steganografi untuk citra warna (RGB), dimana pada tabel ini terdapat citra asal, *embedded*, *embedded* tingkat keabu-abuan, deskripsi *code image*, *size image* setelah di enkripsi dan teks yang disisipkan (enkripsi/deskripsi).

Tabel 4. Hasil Semua Sampel Enkripsi dan Deskripsi Steganografi

Citra Asal	<i>Embedded</i>	<i>Embedded</i> Tingkat Keabu-abuan	Deskripsi <i>Code Image</i>	<i>Size</i> Setelah Di Enkripsi	Teks yang disisipkan (Deskripsi/Enkripsi)
Sampel_1 				49,6 KB	mauzar sulistriadi, teknik informatika, fakultas teknik USM

Sampel_2					32,5 KB	Universitas Serambi Mekkah
Sampel_3					46,7 KB	Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika
Sampel_4					54,9 KB	Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM)
Sampel_5					88,0 KB	Mauzar Sulistriadi, Novalian Danil, Aziz Hidayat
Sampel_6					43,1 KB	Teknik Informatika dan Teknik Lingkungan
Sampel_7					50,7 KB	Teknik Kimia dan Teknik Industri
Sampel_8					44,4 KB	Fakultas Teknik
Sampel_9					44,7 KB	Meulaboh, Aceh Barat.

Sampel_10 				32,0 KB	Anak Teknik SeIndonesia

5. Kesimpulan

Hasil simulasi steganografi untuk citra digital berwarna (RGB) menggunakan bahasa pemrograman berbasis Matlab yang dilakukan pada sepuluh sampel citra warna (RGB) menunjukkan hasil *embedded* tingkat keabu-abuan yang berbeda-beda. Dengan adanya perbedaan tingkat keabu-abuan tersebut menjadikan informasi yang berharga tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak bertanggung jawab dan terkesan tidak bernilai.

6. Daftar Pustaka

- [1] Sutoyo, T, dkk. 2009. *Teori Pengelohan Citra Digital* hal 9 – 27. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [2] Putra, Dharma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [3] Ariyus, D. 2009. *Keamanan Multimedia*. Yogyakarta: Andi.
- [4] Online. <http://sipi.usc.edu/database->
- [5] Jogiyanto. 2010. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: CVAndi Offset, Edisi IV.
- [6] Wijaya, Marvin Ch. & Agus Prijono. 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab*. Jakarta: Informatika.
- [7] Zulfan dan Baihaqi. "Pemanfaatan Konten Multimedia Animasi Dua Dimensi sebagai Media Pelestarian Alat Musik Etnik Aceh." *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)* 1, no. 2 (2018).