

Penyisipan Citra Pesan Ke Dalam Citra Berwarna Menggunakan Metode Least Significant Bit dan Redundant Pattern Encoding

Rahmandhita Fikri Sannawira, Agus Sidiq Purnomo
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
vickriwira911@gmail.com, sidiq@mercubuana-yogya.ac.id

ABSTRACT

Teknik steganografi memiliki peranan penting menyangkut hal yang berkaitan dengan pesan rahasia. Steganografi merupakan teknik penyisipan pesan yang telah digunakan oleh orang-orang jaman dulu untuk menjaga kerahasiaan pesan tersebut. Seiring dengan kemajuan teknologi, teknik ini dapat diaplikasikan menggunakan komputer. Sebagai contoh, pembuatan aplikasi steganografi yang dapat dilakukan menggunakan bahasa pemrograman yang berbeda-beda. Metode *least significant bit* merupakan cara penyisipan yang mengambil *bit* rendah dari data piksel yang menyusun sebuah *file* citra gambar. Penggunaan metode ini memungkinkan adanya perubahan atau penambahan sejumlah besar informasi tanpa adanya perubahan tampilan dari citra itu sendiri. Citra pesan disisipkan secara berulang yang ditempatkan pada piksel citra tujuan mulai dari piksel pertama sampai piksel yang terakhir. Secara garis besar, hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu: Pertama, cara menyisipkan citra pesan secara berulang ke dalam citra berwarna yang menjadi citra tujuan penyisipan. Ke-dua, cara meng-ekstrak citra hasil penyisipan tersebut sehingga citra pesan yang telah disisipkan dapat diketahui maksudnya.

Keywords: Steganografi, citra, penyisipan pesan, *least significant bit*, *redundant pattern encoding*.

1 Latar Belakang

Keamanan informasi merupakan hal yang sangat penting jika dikaitkan dengan pesan yang bersifat rahasia. Suatu pesan dikatakan rahasia apabila isi pesan tersebut hanya diketahui oleh pembuatnya sendiri atau dengan pihak lain yang telah melakukan perjanjian untuk menjaga kerahasiaannya. Salah satu metode untuk merahasiakan suatu pesan adalah menyisipkan sebuah pesan yang berupa gambar atau tulisan dengan menyamarkan atau menghilangkan kesan bahwa gambar atau tulisan tersebut berisi suatu pesan yang tidak akan disadari oleh pihak lain sering disebut sebagai steganografi.

Steganografi adalah ilmu yang menyembunyikan teks pada media lain yang telah ada sedemikian sehingga teks yang tersembunyi menyatu dengan media itu [1]. Detail dan teknik steganografi yang diantaranya adalah text steganografi, image steganografi, audio steganografi, video steganografi dan protocol steganografi[2]. Sedangkan metode dasar untuk meningkatkan keamanan pesan pada digital steganografi dan penjelasannya, diantaranya; pure steganography, secret key steganography dan public key steganography[3].

Selain itu dalam kompresi file terdapat konsep lossless dan lossy untuk kompresi file. Lossless adalah mengurangi ukuran sebuah file tanpa mengurangi kualitas file tersebut, sedangkan lossy dapat menghemat ruang namun tidak dapat mempertahankan keutuhan gambar[4].

Rumusan masalah dalam penelitian ini dibagi menjadi dua diantaranya adalah (1) Bagaimana cara menyisipkan citra berupa pola pesan secara berulang ke dalam citra berwarna ? (2) Bagaimana cara menciptakan tanda keaslian kepemilikan (hak cipta) pada media/data digital khususnya gambar dengan digital watermarking? Selanjutnya penelitian ini bertujuan untuk (1) Menyisipkan citra berupa pola pesan secara berulang ke dalam citra berwarna. (2) Meningkatkan nilai kepemilikan atau hak cipta suatu data digital khususnya gambar.

2 Metodologi Penelitian

Secara garis besar proses berjalannya aplikasi ini dibagi menjadi dua yaitu (1) proses penyisipan pesan pada citra dan (2) proses ekstraksi, sehingga pesan tersembunyi yang terdapat pada citra dapat dibaca. Pertama adalah proses pemilihan citra yang akan disisipi pesan, kemudian dilakukan pendeteksian terhadap citra yang telah disisipi pesan dengan cara mengekstraknya. *Flowchart* penyisipan pesan pada gambar dan proses ekstraksi pesan rahasia seperti terlihat pada Gambar 1.



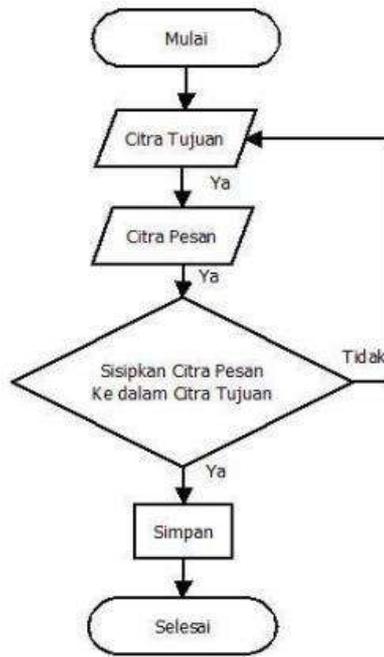
Gambar 1. Desain sistem

2.1 Akuisisi dan Kompresi Citra

Akuisisi citra merupakan tahap awal untuk mendapatkan citra digital. Pengambilan citra yang digunakan sebagai sampel citra tujuan yang menjadi media tampung pesan. Akuisisi citra dapat dilakukan menggunakan kamera *handphone*, kamera digital atau *scanner*, penggunaan alat-alat tersebut lebih memudahkan untuk dilakukan image compression pada citra dan hasil *output*-nya telah berupa citra digital, setelah mendapatkan citra yang akan dijadikan sebagai media tampung citra pesan, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan kompresi citra. Kompresi citra (*image compression*) bertujuan untuk meminimalkan jumlah *bit* yang diperlukan untuk merepresenasikan sebuah citra. Hal ini berguna apabila ingin mengirimkan citra berukuran besar.

2.2 Input Citra

Aplikasi meminta input berupa citra. Pada proses input citra ada dua citra yang dijadikan sebagai media penyisipan pesan, yaitu : (1) citra tujuan, yaitu citra yang dijadikan sebagai objek yang akan disisipi pesan dan (2) citra pesan, yaitu citra berupa pesan teks yang akan disisipkan ke dalam citra tujuan. *Flowchart* penyisipan pesan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Penyisipan Pesan

2.2.1. Penyisipan Pesan

Pada proses ini, user membuat pesan pada objek atau citra yang akan disisipi pesan rahasia. Citra pesan atau pola pesan dibuat menggunakan Paint karena dengan aplikasi tersebut membuat proses penggambaran pola pesan menjadi lebih mudah, selain itu, penggunaan aplikasi paint bertujuan agar nilai piksel dapat dengan mudah dibuat menjadi 0 dan 1.

Sebelum citra pesan disisipkan, terlebih dahulu ukuran pesan tujuan dibaca. Pembacaan citra tujuan dimaksudkan agar ukuran citra pesan tidak lebih dari ukuran citra tujuan, sehingga tidak ada citra pesan yang terpotong karena tidak ada lagi piksel yang tersisa dari citra tujuan untuk meletakkan citra pesan. Untuk lebih mudahnya, user membuat citra pesan dengan ukuran yang lebih kecil dari citra tujuan.



Gambar 3. Proses pembuatan dan penyisipan citra

2.2.2. Ekstraksi Pesan

Proses ekstraksi citra merupakan langkah membaca pesan rahasia yang telah disisipkan pada citra, yaitu pemisahan citra pesan yang telah disisipkan dengan media tampungnya yaitu citra tujuan. Proses ini merupakan kebalikan dari proses *embedding* atau penyisipan pesan. Pada proses ekstraksi pesan, citra yang telah disisipi pesan akan dideteksi terlebih dahulu sebelum nantinya dikembalikan lagi menjadi pesan yang sudah dapat dibaca atau menjadi pesan semula, seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Ekstraksi Pesan

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan antarmuka perangkat lunak untuk menyisipkan pesan rahasia berupa citra pesan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Desain Antarmuka Penyisipan

Sedangkan antarmuka ekstraksi pesan rahasia adalah bagian dari aplikasi yang berfungsi untuk menampilkan pesan yang telah disembunyikan, dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Antarmuka Ekstraksi

3 Hasil dan Pembahasan

Secara garis besar, hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu: (1) Cara menyisipkan pesan pola ke dalam sebuah citra. (2) Melakukan ekstraksi pesan tersebut sehingga dapat diketahui maksud yang disampaikan. Dalam proses penyisipan pesan maupun ekstraksi tidak menggunakan kunci (*password*) karena hal tersebut bersifat opsional. Contoh berkas citra tujuan yang digunakan sebagai media penampung pesan berupa JPEG, BMP dan PNG, sedangkan citra yang digunakan sebagai pesan yang disisipkan berupa citra *biner* yang dibuat menggunakan aplikasi *paint* dari sistem operasi windows. Setelah pesan citra berhasil dibuat kemudian akan disisipkan ke dalam lapis warna merah (r).

3.1 Proses Penyisipan

Setelah proses *input* citra yang akan disisipi pesan, sistem akan melakukan pengecekan terhadap ukuran citra, hal ini dimaksudkan agar proses penyisipan pesan dan proses menampilkan hasil penyisipan tidak memakan waktu yang lama karena ukuran *file* yang terlalu besar. Selanjutnya, apabila *file*(citra) telah disisipi pesan maka sistem akan menyimpan *file* tersebut dengan nama *file* yang baru (*file* steganografi atau *stego image*).

Pada Gambar 7 (a) adalah proses input citra tujuan sebagai media penampung pesan yang akan diuji pada proses pengujian pertama dan citra pesan yang berupa teks akan disisipkan ke dalam citra tujuan tersebut. Sedangkan pada Gambar 7 (b) adalah hasil penyisipan pesan.



Gambar 7. Uji Penyisipan Pesan

Merujuk pada Gambar 7 (a) dan Gambar 7(b), pada Tabel 1 berikut ini adalah keterangan citra pesan dan citra tujuan yang dijadikan sebagai sampel pengujian pada proses pengujian 1.

Tabel 1. Citra Pesandan Citra Tujuan

	Citra Tujuan	Citra Pesan
Nama citra	anak.jpg	adik.bmp
Dimensi citra	300 x 420	60 x 30
Ukuran	66.0 Kb	5.32 Kb

3.2 Hasil Ekstraksi

Pada proses ekstraksi, citra yang akan diuji merupakan citra baru hasil dari penyisipan pesan. Terdapat 2 sampel citra tujuan yang dijadikan sampel sebagai media tampung. Sedangkan citra pesan yang telah diuji sebagai pesan yang disisipkan ada enam sampel. Sampel rincian hasil dari proses pengujian ekstraksi pesan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sampel rincian hasil dari proses pengujian ekstraksi pesan

Proses	Citra Tujuan	Citra Pesan	Hasil Ekstraksi	Keterangan
Proses Ekstraksi 1				berhasil

3.3 Pembahasan

Tidak hanya satu saja format berkas citra saja yang dapat digunakan sebagai media penampung pesan, namun user dapat menggunakan format berkas citra seperti BMP, JPG dan PNG, begitu juga dengan citra pesan yang akan disisipkan ke dalam citra tujuan. Citra yang dihasilkan dari proses penyisipan disimpan dalam format BMP karena format tersebut mampu menyimpan berbagai gambar digital yang dihasilkan secara sembarang, baik dari segi dimensi (panjang x lebar) maupun dari resolusi (piksel).

Hasil yang didapatkan dari proses penyisipan berupa citra baru yang telah terdapat citra di dalamnya. Ukuran citra yang dijadikan sebagai media tampung akan bertambah besar setelah dilakukan penyisipan citra pesan. Bertambahnya ukuran citra hasil penyisipan berdasarkan format berkas yang disimpan. Sampel rincian awal citra yang belum disisipi pesan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel3. Citra Awal Sebelum Disisipi Pesan

Nama Citra	Sebelum Dilakukan Penyisipan
anak.jpg	

Penyisipan dilakukan dengan citra pesan yang sama, namun citra tujuan yang dijadikan sebagai media penampung berbeda. Secara kasat mata, tidak ada perubahan yang terlihat pada citra yang telah disisipi pesan, namun terjadi perubahan pada ukuran berkas citra. Gambar 8 adalah contoh citra pesan yang disisipkan ke dalam citra tujuan yang terdapat pada Tabel 3.



Gambar8. Sampel Citra Pesan yang Disisipkan

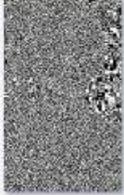
Pada Tabel 4 merupakan contoh perubahan ukuran citra hasil dari proses penyisipan yang disimpan dalam format berkas BMP.

Tabel4. Citra Baru Setelah Disisipi Pesan

Nama Citra	Setelah Dilakukan Penyisipan
anak.jpg	

Citra yang telah disisipi pesan kemudian diekstrak. Proses ekstraksi pesan menghasilkan citra baru yang di dalamnya terdapat pola pesan sesuai dengan citra pesan yang telah disisipkan. Pola pesan tersebut akan menempati setiap piksel sesuai dengan jumlah piksel citra tujuan. Sehingga citra pola pesan hasil ekstraksi akan memiliki ukuran dimensi (panjang x lebar) yang sama dengan citra tujuannya. Contoh citra pola pesan hasil dari ekstraksidapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel5. Citra Barudan Citra Pola Pesan

Citra Baru Yang Telah Disisipi Pesan	Citra Pola Pesan
 <p>hasil_p1.bmp Bitmap Image Date modified: 3/12/2015 7:11 AM Dimensions: 300 x 420 Size: 369 KB Date created: 3/12/2015 6:37 AM</p>	 <p>hasile_p1.bmp Bitmap Image Date modified: 3/13/2015 5:47 PM Dimensions: 300 x 420 Size: 124 KB Date created: 3/13/2015 5:47 PM</p>
 <p>hasil_p1.jpg JPG File Date taken: Specify date taken Tags: Add a tag Rating: ☆☆☆☆ Dimensions: 300 x 420 Size: 22.1 KB Title: Add a title</p>	 <p>hasile_p1.jpg JPG File Date taken: Specify date taken Tags: Add a tag Rating: ☆☆☆☆ Dimensions: 300 x 420 Size: 79.7 KB Title: Add a title</p>
 <p>hasil_p1.PNG PNG Image Date taken: Specify date taken Dimensions: 300 x 420 Size: 196 KB Date created: 3/12/2015 6:40 AM</p>	 <p>hasile_p1.PNG PNG Image Date taken: Specify date taken Dimensions: 300 x 420 Size: 2.10 KB Date created: 3/13/2015 11:05 PM</p>

Citra pola pesan disimpan dalam bentuk BMP atau PNG karena kedua format berkas tersebut tidak mengurangi data yang telah disimpan dalam citra pola pesan hasil ekstraksi. Format PNG memiliki hasil yang lebih kecil dibandingkan BMP, walaupun memiliki hasil ukuran yang lebih kecil, format PNG tidak mengurangi keberadaan data yang telah tersimpan pada citra pola pesan karena bersifat lossless. Berbeda hasilnya jika citra pola pesan disimpan dalam format berkas JPG. Format ini bersifat lossy yaitu seseorang akan kehilangan beberapa data saat melakukan penyimpanan data (citra) dalam format ini.

4 Kesimpulan

Hasil dari penelitian penyisipan citra pesan ini, ada beberapa kesimpulan yang didapat diantaranya:

1. Implementasi penyisipan citra pesan ke dalam citra berwarna dapat dilakukan menggunakan citra yang memiliki format berkas JPG, PNG, BMP untuk citra tujuannya, begitu juga dengan format berkas citra pesan yang diharuskan berupa citra biner. Citra pesan disesuaikan terlebih dahulu dengan ukuran citra tujuan.
2. Ekstraksi dilakukan untuk melihat kembali citra pesan yang telah disisipkan ke dalam citra berwarna sebagai media tampungnya yang akan berwujud pola berulang.

Berdasarkan pada penelitian dan pengujian mengenai steganografi dengan metode least significant bit yang dikombinasikan dengan redundant pattern encoding, diberikan saran sebagai berikut:

1. Jika dikaitkan dengan kerahasiaan pesan, citra pola pesan hasil ekstraksi sebaiknya dihapus, dengan kata lain, mengembalikan citra tujuan yang dijadikan media penampung menjadi citra biasa (tanpa ada pesan di dalamnya).
2. Citra tujuan yang digunakan sebagai media tampung pesan sebaiknya tidak berukuran terlalu besar karena akan membutuhkan waktu yang lama saat melakukan penyisipan, walaupun bisa juga dilakukan.
3. Pengembangan aplikasi ini sangat dimungkinkan. Pengembangan bisa dilakukan dengan metode yang berbeda, bisa juga diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman yang berbeda.
4. Pengembangan aplikasi ini sangat dimungkinkan. Pengembangan bisa dilakukan dengan metode yang berbeda, bisa juga diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman yang berbeda.

Referensi

[1] Sadikin, R., : Kriptografi Untuk Keamanan Jaringan, Yogyakarta, Penerbit ANDI (2012).

- [2] Bandyopadhyay, K. :A Tutorial Review on Steganography. Diakses pada 14 Maret 2014 dari <https://scholar.google.co.in/citations?user=JarxFkAAAAJ&hl=en> (2008).
- [3] Nugraha E.F.: Meningkatkan Kapasitas Pesan Yang Disisipkan dengan Metode Redundant Pattern Encoding. Diakses pada 24 Maret 2014 dari <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Kriptografi/2010-2011/Makalah1/Makalah1-IF3058-Sem1-2010-2011-043.pdf>(2011).
- [4] Johnson, N.F and Jadodia, S. : Exploring Steganography: Seeing The Unseen. George Mason University. Diakses pada 14 Maret 2014 dari <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1437872>(1998).