

## Pendekatan Steganografi dengan LSB untuk Menggabungkan Metadata METS ke File Grafik pada Multimedia Database

<sup>1</sup>Arini Ireene

<sup>2</sup>Diah Ayu Septiana

<sup>3</sup>Rajab Sujiwo

<sup>4</sup>I Wayan S. Wicaksana

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Gunadarma ([arininech, d\\_b13r, astep\\_choker\\_uhuy](mailto:arininech_d_b13r_astep_choker_uhuy@student.gunadarma.ac.id) )@student.gunadarma.ac.id

<sup>4</sup>Pusat Studi Teknologi Sistem Informasi, Universitas Gunadarma  
([iwayan@staff.gunadarma.ac.id](mailto:iwayan@staff.gunadarma.ac.id))

### ABSTRAK

*Pada multimedia database, pencarian sebuah obyek grafik pada database adalah merupakan sebuah kesulitan yang besar. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah dengan memperkaya metadata dari sebuah obyek grafik agar dalam pencarian kembali pada databse menjadi lebih mudah. Pada penelitian kami, yang menjadi permasalahan adalah model metadata seperti apa yang bermanfaat untuk multimedia database. Hal selanjutnya adalah menentukan model pendekatan dalam merepresentasi metadata. Langkah berikutnya adalah bagaimana menyisipkan metadata tersebut ke dalam file gambar sehingga tidak merusak file gambar dan mudah di re-ekstrak untuk mendapatkan metadata awalnya. Metadata yang menjadi pilihan adalah akan berbasis kepada model METS (The Metadata Encoding and Transmission Standard). Penulisan metadata tersebut akan menggunakan model XML yang diperkaya dengan RDF. Untuk menyisipkan data, kami memanfaatkan model pendekatan Steganografi berbasis LSB. Kontribusi dari penelitian ini dapat dimanfaatkan secara langsung untuk multimedia database, tata kelola gambar bahkan juga untuk keamanan suatu gambar yang sensitif agar terhindar dari kesalahan pemilihan gambar.*

**Kata Kunci : metadata, multimedia database, steganografi**

### 1. PENDAHULUAN

Akselerasi perkembangan teknologi yang sangat cepat menjadi daya tarik tersendiri bagi penggunanya, di dunia fotografi misalnya. Alat pengambilan gambar yang semakin canggih menimbulkan animo yang sangat tinggi bagi masyarakat untuk mengabadikan setiap momen. Hal ini menyebabkan banyaknya koleksi foto. Koleksi foto yang sangat banyak terkadang membingungkan dalam proses pencariannya. Akan lebih mudah jika pencarian berdasarkan pada metadata yang terdapat dalam database. Misalnya, kita melakukan pencarian berdasarkan lokasi pengambilan foto, creator dan lain sebagainya.

Metadata yang terdapat pada foto pada umumnya hanya berupa ukuran dan tanggal pengambilan foto. Keterbatasan tersebut tentunya akan mempersulit kita dalam pencarian foto yang kita inginkan. Untuk itu, sangat efisien jika kita dapat menambahkan metadata lain ke dalam foto tanpa harus merusak foto itu sendiri.

Metadata dapat diklasifikasikan menjadi dua tipe [2], Independent Metadata, dan Dependent Metadata. Independent Metadata menangkap informasi yang tidak saling berketergantungan. Seperti halnya subjek dan deskripsi. Dependent Metadata merupakan isi metadata yang saling bergantung satu dengan yang lain. Seperti halnya, maksimal warna, jumlah

pixel, jenis kamera, dan lain-lain. Dalam penyisipan metadata jenis metadata yang dipakai adalah Independent metadata. Perubahan metadata jenis ini tidak akan mempengaruhi file grafik karena sifatnya yang tidak saling berketergantungan.

Pendeskripsian metadata dapat ditulis dengan menggunakan XML. eXtensible Markup Language (XML) yang dikembangkan oleh W3C (World Wide Web Consortium) adalah sebuah teknologi cross platform dan merupakan tool untuk melakukan transmisi informasi. XML lebih mudah karena punya peraturan yang jelas dan konsisten, tidak begitu banyak *feature* dan pilihan yang justru akan membuat bingung. Beberapa ciri lain yang menunjang popularitas XML sebagai sarana *encoding* ialah kebebasan untuk menetapkan sendiri tengara (*tag*) yang cocok serta *human-readable*, dan kemudahan dalam pertukaran data terstruktur. Maka bisa dikatakan bahwa XML telah menjadi standar *de-facto* untuk representasi metadata. Sama seperti halnya HTML yang merupakan dokumen markup, hanya saja XML dirancang untuk menampilkan data dan berfokus pada data itu sendiri. Metadata yang akan disisipkan ditulis pada dokumen XML, lalu disisipkan pada file grafik. Penyisipan ini tidak akan merubah ataupun merusak file grafik itu sendiri.

Teknik yang biasa digunakan untuk menyisipkan metadata atau informasi file teks ke dalam media gambar digital salah satunya dapat dengan menggunakan teknik Modifikasi *Least Significant Bit* (LSB) yang menghasilkan berkas gambar berekstension sama dengan file gambar yang asli.

Sudah sering dilakukan penelitian untuk hal yang sama mengenai penggabungan metadata ke dalam file grafik. Banyak paper, dari hasil penulisan sebelumnya menegaskan bahwa hasil penggabungan data teks kedalam file grafik memiliki kelebihan dan kekurangan, dan tidak mempengaruhi gambar seperti halnya yang paparkan oleh

Arrummaisha Adrifina, Dian Kusuma Ningtyas, Harya Iswara A.W., I. Wayan S. W., dan Setia Wirawan didalam papernya [2], Setia Wirawan, I Wayan Simri Wicaksana, Suryo Guritno, Agus Harjoko didalam papernya [3], Yuni Dwi Astuti di dalam skripsinya [1].

## 2. PEMBAHASAN

Untuk melakukan pencarian file gambar pada multimedia database, membutuhkan metadata yang telah diklasifikasikan sebelumnya. Untuk itu, perlu membuat metadata yang akan disisipkan disesuaikan dengan kebutuhan. Bila multimedia databasenya adalah koleksi pribadi, maka metadata yang dibutuhkan untuk memudahkan pencarian koleksi foto adalah tanggal pengambilan gambar (*date*), nama fotografer (*author*), lokasi pengambilan gambar (*location*) dan momen atau acara pengambilan gambar (*event*). Bila multimedia databasenya adalah catatan kesehatan, maka metadata yang dibutuhkan adalah nama pasien (terdiri dari nama depan, nama belakang dan nama belakang). Bila multimedia databasenya adalah data pribadi suatu perusahaan, maka data yang dibutuhkan adalah nama (terdiri dari nama depan, dan nama belakang), nomor induk, alamat, jabatan dan lain-lain disesuaikan dengan kebutuhan penggolongan dalam pencariannya.

Setelah melakukan pendeskripsian metadata, barulah dilakukan penyisipan metadata tersebut. Penyisipan metadata ini memanfaatkan bilangan biner. Bilangan biner merupakan dasar dari terciptanya komputer, karena sebenarnya komputer bekerja berdasarkan dua bilangan saja, yaitu 0 (nol) dan 1 (satu). Kedua bilangan ini sering disebut dengan istilah bit. Kemudian bit-bit ini akan terus berangkai dan bersusun-susun sehingga menjadi sebuah rangkaian informasi. Bentuk yang paling umum digambarkan untuk serangkaian bit ini adalah rangkaian bit berjumlah delapan atau sering disebut dengan istilah 1 byte.

Pada susunan bit di dalam sebuah *byte*, ada bit yang paling berarti (*Most Significant Bit* atau *MSB*) dan bit yang paling kurang berarti (*Least Significant Bit* atau *LSB*). Misalnya pada *byte* 11010010, bit 1 yang pertama (digarisbawahi) adalah bit *MSB* dan bit 0 yang terakhir (digarisbawahi) adalah bit *LSB*.

Penyisipan metadata pada teknik Steganografi Modifikasi *LSB* dilakukan dengan mengganti bit-bit data di dalam segmen citra (*image*) dengan bit-bit data rahasia. Bit yang cocok untuk diganti adalah bit *LSB*, karena penggantian hanya mengubah nilai *byte* tersebut satu lebih tinggi atau satu lebih rendah dari nilai sebelumnya. Misalkan *byte* tersebut di dalam gambar menyatakan warna tertentu, maka perubahan satu bit *LSB* tidak mengubah warna tersebut secara berarti. Lagipula ini merupakan keuntungan yang dimanfaatkan dalam penggunaan metode *LSB* hal ini dikarenakan mata manusia tidak dapat membedakan perubahan yang kecil.

Sebagai contoh, segmen pixel-pixel citra sebelum penambahan bit-bit informasi adalah.

00110011 10100010 11100010 01101111

Setelah XML yang mengandung metadata (informasi) yang akan disisipkan ke dalam file grafik telah dibuat sebelumnya, dan dilakukan pengkonversian data tersebut (yang terdapat di dalam file XML) ke sistem biner. Dan di umpamakan Informasi dari file XML (yang telah dikonversi ke sistem biner) adalah 0111. Setiap bit dari informasi menggantikan posisi *LSB* dari segmen data citra menjadi :

00110010 10100011 11100011 01101111

Teknik penyisipan data untuk citra 8-bit berbeda dengan citra 24-bit. Pada citra 8-bit, setiap elemen data bitmap menyatakan indeks dari peta warnanya di palet RGB. Pada citra 24-bit, tidak terdapat palet RGB, karena nilai RGB langsung diuraikan dalam data bitmap panjangnya 3

*byte*, masing-masing *byte* menyatakan komponen R (*Red*), G (*Green*), B (*Blue*).

Secara umum pendekatan yang dilakukan adalah:

1. Mengekstrak file gambar dan file teks ke dalam bentuk biner.
2. Dengan menggunakan teknik *LSB*, bit terakhir dari segmen citra diganti dengan bit-bit dari metadata / informasi yang akan diembedkan.

Pada pengujian hasil pendekatan ini, menguji coba beberapa tipe file gambar digital untuk dilakukan proses *encode*, *decode*, dan *encode file* seperti : BMP, JPG, dan GIF. Ternyata ketiga tipe file gambar digital tersebut bisa digunakan, baik sebagai file inputan ataupun sebagai file yang menyimpan hasil dari proses encoding (*file output*). Untuk membaca kembali Data yang disembunyikan di dalam citra dapat dilakukan dengan cara pengungkapan (*reveal* atau *extraction*). Bit-bit *LSB* yang sekarang ada, diambil satu per satu dan disatukan kembali menjadi sebuah informasi.

### 3. HASIL

Objek gambar yang telah dihasilkan tidak dapat dikonversikan ke tipe file gambar yang lain, misalkan dari tipe file BMP di konversi ke tipe file JPG, penkonversian tipe file gambar ini akan menyebabkan rusaknya informasi pesan rahasia yang terkandung didalam objek gambar yang dihasilkan. Karena pada dasarnya pengkonversian tipe file gambar merubah struktur dan pola informasi bit-bit yang terdapat didalam gambar digital.

Output gambar yang dihasilkan dari teknik Least Significant Bit ini, setelah dilakukan modifikasi bit pada saat penyisipan metadata, secara kasat mata tidak dirasakan adanya perubahan terhadap pixel-pixel nya. Sebagai contoh, perhatikan gambar dibawah ini, gambar 1 merupakan gambar bertipe .bmp sebelum dilakukan modifikasi dengan resolusi 1024 x 768, sedangkan gambar 2 merupakan gambar yang sudah dimodifikasi dengan resolusi

1024 x 768 dan dengan tipe yang sama. Ukuran pesan rahasia 553 KB

Pada percobaan kami, kami menggunakan aplikasi steganography dengan menggunakan bahasa pemrograman J2SE dengan langkah sebagai berikut : Untuk menggunakan aplikasi steganography ini, dibutuhkan inputan password, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Jendela Login Steganography

Jika password yang diinputkan benar, maka akan tampil menu utama yang terdiri dari menu sembunyikan data dan menu tampilkan data seperti pada gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.2 Window Yunhee Steganography

Untuk menyembunyikan data, user mengklik tombol OK pada menu Sembunyikan Data. Maka setelah user mengklik tombol OK akan tampil window menyembunyikan data, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Window Yunhee Steganography

Pada window ini , terdiri dari tiga menu. Untuk menyembunyikan data, user diwajibkan untuk memasukkan alamat URL dari lokasi file grafik yang akan disisipkan metadatanya. Apabila data yang disembunyikan ke dalam file grafik berhasil ter-embed maka akan muncul jendela operasi berhasil seperti gambar 2.4.



Gambar 2.4 Window Operasil Berhasil

Untuk mengekstrak file grafik yang telah terdapat metadata di dalamnya maka user diwajibkan untuk kembali ke halaman utama dari aplikasi ini. Pada halaman pertama user diwajibkan untuk memilih menu tampilkan data. Maka akan tampil jendela yunhee steganography seperti yang dtunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Window Yunhee Steganography

Berikut merupakan perbandingan antara file grafik sebelum di-embed-kan metadata (Gambar 2.6) dengan file grafik sesudah di-embed-kan metadata (Gambar 2.7)



Gambar 2.6 Objek Gambar Asli



Gambar 2.7 Objek Gambar Setelah Dimodifikasi

Maksimum besarnya ukuran pesan rahasia yang dapat ditampung tergantung dari resolusi karena ukuran dari file image yang akan di embeddedkan metadata haruslah lebih besar dari file metadata tersebut oleh sebab itu makin besar resolusi dari sebuah image maka akan semakin banyak data yang dapat di embeddedkan ke dalamnya dan tipe file dari objek gambar yang digunakan untuk menampungnya.

#### 4. PENUTUP

Dari hasil uji coba di atas, hasil dari proses steganografi yang didapat sesuai dengan apa yang diharapkan. Walaupun demikian, terkadang terjadi hal yang tidak diinginkan, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *encode* dan *decode* terkadang terasa lama terlebih untuk memproses metadata yang besarnya hampir mendekati batas maksimum metadata yang dapat ditampung.

Namun, secara umum bisa dikatakan bahwa teknik Modifikasi *Least*

*Significant Bit* (LSB) ini dapat memenuhi standar, yaitu dapat menyisipkan metadata ke dalam media gambar.

Setelah gambar disisipkan metadata dengan menggunakan teknik LSB tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap gambar. Karena perubahan bit terakhir pada gambar yang telah disisipi metadata tidak mempengaruhi gambar asli.

#### Daftar Pustaka

- [1] Yuni Dwi Astuti, “ Skripsi : Teknik Pengamanan Data Steganografi Menggunakan Metode Modifikasi Least Significant Bit (LSB)” , Universitas Gunadarma, 2005.
- [2] Arrummaisha Adrifina, Dian Kusuma Ningtyas, Harya Iswara A.W., I. Wayan S. W., dan Setia Wirawan, “Enhance Metadata To Searching For Appropriate Image Data”, The Ninth International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services., 3 – 5 Desember, 2007.
- [3] Setia Wirawan, I Wayan Simri Wicaksana, Suryo Guritno, Agus Harjoko, “Embedded Data XML pada Citra dengan Format SVG untuk Representasi Citra Medis”, Seminar Nasional Teknologi Informasi, 2005.
- [4] Metadata, <http://en.wikipedia.org/wiki/Metadata> , 7 Maret 2008.
- [5] Extensible Markup Language (XML), <http://www.w3schools.com>, 7 Maret 2008.
- [6] Metadata untuk Multimedia Database, [http://pustakawan.typedpad.com/mlis/2006/02/metadata\\_untuk\\_.html](http://pustakawan.typedpad.com/mlis/2006/02/metadata_untuk_.html), 22 Maret 2008.