

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan jaringan internet membuat proses pertukaran data digital semakin banyak dilakukan dengan jaringan tersebut. Pernyataan tersebut didukung oleh data yang dipaparkan oleh Nielsen Online bahwa statistika pengguna internet di dunia pada tahun 2000 sampai 2010 telah mengalami pertumbuhan sebanyak 444,8% dengan total pengguna adalah 1.966.514.816.[12] Data digital yang ditukarkan bisa berbentuk teks, citra digital, *audio* ataupun video. Namun terkadang data yang dipertukarkan dalam komunikasi data, tidak diharapkan untuk diketahui atau dijaga kerahasiannya terhadap pihak ketiga. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat menyembunyikan keberadaan data yang ditukarkan tersebut kedalam data lain sehingga pihak ketiga tidak mengetahui keberadaannya. Sistem tersebut disebut dengan steganografi.

Steganografi adalah suatu teknik atau ilmu yang digunakan untuk menyembunyikan pesan ke media yang lain berupa teks, citra digital, video, file sistem komputer atau protokol transmisi. Pada teknik steganografi dengan media berupa citra digital, dalam hal proses penyisipan dibedakan menjadi dua yaitu steganografi yang dilakukan penyisipan dalam domain spasial dan domain frekuensi. Penyisipan pada domain spasial data akan disisipkan dalam piksel-piksel citra media dan untuk domain frekuensi harus dilakukan tahap transformasi dari domain spasial ke domain frekuensi untuk memisahkan frekuensi tinggi citra media dan frekuensi rendah citra media. Penyisipan *hidden object* akan dilakukan dengan cara memilih *subband-subband* yang terbentuk sesuai dengan keperluan.

Pada 2006 Silva Maya Torres dkk, dibuat suatu sistem steganografi dengan menggunakan BPCS dan Error Control Coding, yang menggunakan *linear block* dengan code rate 4/8. Penyisipan dilakukan pada domain wavelet. Hasil pengujian diperoleh citra stego dengan PSNR lebih dari 35dB dan kapasitas penyisipan lebih dari 2 bit per pixel dengan penurunan BER 0.3 menjadi 0.09.

Pada tugas akhir ini digunakan *bit-plane complexity segmentation* (BPCS), sebagai metode penyisipan *hidden object* ke citra media atau untuk mengekstraksi citra stego, penyisipan *hidden object* akan dilakukan di daerah *noise-like* di subband-subband citra media yang sudah dilakukan transformasi wavelet dengan *Lifting integer wavelet transform* (LIWT) yang mengubah domain spasial ke domain frekuensi level 1 yaitu LL, LH, HL dan HH sebagai tempat penyisipan. Sebelum dilakukan penyisipan, *hidden object* akan di-*encoding* dengan *error control coding* (ECC) yaitu dengan menggunakan (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem) BCH code untuk meningkatkan sifat *robust hidden object* terhadap *noise* saat transmisi data atau saat penyimpanan data dilakukan dengan mengoreksi sejumlah error. Hasil steganografi tersebut akan diekstraksi dengan menggunakan kunci berupa *threshold* tertentu dan konjugasi map untuk mendapatkan *hidden object* dari citra stego dan dari hasil ekstraksi tersebut akan dilakukan proses *decoding* BCH sehingga didapatkan *hidden object* kembali.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan makin pesatnya perkembangan jaringan internet, pertukaran data dengan menggunakan internet semakin pesat. Pesan yang akan disampaikan dijaga kerahasiaan atau keberadaan terhadap orang lain dan tahan terhadap *noise* saat data tersebut ditransmisikan. Untuk itu digunakan suatu sistem yang dapat menyembunyikan keberadaan pesan yang disisipkan ke media lain dalam ukuran besar dan tahan terhadap *noise* saat data tersebut di transmisikan sehingga keberadaan pesan yang akan disampaikan tidak dapat diketahui oleh orang lain dan tahan terhadap *noise*.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah

1. Menganalisis gabungan antara LIWT, BPCS dan BCH code sebagai metode untuk steganografi.
2. Menganalisis kualitas *hidden object* sebelum dilakukan penyisipan dan setelah dilakukan ekstraksi, setelah dikenai serangan atau tidak dikenai serangan dengan menggunakan *peak signal to noise rate* (PSNR) dan *bit error rate* (BER)
3. Menganalisis kualitas citra media sebelum dan setelah hasil penyisipan berdasarkan PSNR.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan masalah dalam tugas akhir ini maka dalam implementasi dan analisis tugas akhir ini mencakup:

1. Media cover yang digunakan dalam sistem yang akan dibangun berupa citra RGB 24 bit dengan ukuran 128 x 128 piksel dan untuk *hidden object* berupa citra grayscale 8 bit dengan ukuran 128 x 128 piksel atau citra *grayscale* 8 bit berukuran kelipatan delapan dengan panjang dan lebar sama berformat bitmap.
2. Konjugasi map yang digunakan tidak disisipkan langsung dalam citra media.
3. *Threshold* yang digunakan bernilai antara 0 sampai 1 berdasarkan hasil perhitungan *black-white border image complexity*.
4. Untuk meningkatkan ketahanan *hidden object* maka digunakan BCH code dengan alternatif pilihan BCH (7,4,1) dan BCH (63,36,5). Pemilihan ini berdasarkan atas kemampuan perbaikan error dan jumlah *codeword* yang dihasilkan oleh kedua BCH tersebut.
5. Untuk menguji ketahanan sistem terhadap *noise* yang terjadi dalam transmisi maka digunakan *gaussian noise*.

1.5 Hipotesis

Dalam tugas akhir ini digunakan transformasi wavelet integer yang dapat menghasilkan empat subband dari hasil dekomposisi, yaitu LL, HL, LH dan HH. Penyisipan *hidden object* akan dilakukan pada subband LL, LH dan HL. Alasan

dari pemilihan subband LL, LH dan HL karena pada subband ini memiliki energi yang lebih besar dibandingkan dengan subband HH sehingga *hidden object* hasil ekstraksi lebih tahan terhadap noise.

Citra stego dibuat dengan menggunakan BPCS dan BCH. BPCS merupakan metode yang digunakan untuk menyisipkan *hidden object* kedalam media cover yang memiliki kapasitas penyisipan besar dengan konjugasi map dan threshold sebagai kuncinya. Sedangkan BCH adalah metode yang digunakan untuk mengoreksi error dengan menambahkan checkbit kedalam *hidden object*. Pengabungan metode BPCS dan BCH berbasis wavelet, diharapkan citra digital hasil steganografi memiliki kapasitas penyisipan besar dan kualitas citra stego hampir sama dengan citra media berdasarkan nilai threshold tertentu. Dan juga diharapkan *hidden object* lebih tahan terhadap noise saat transmisi.

1.6 Metodologi Penyelesaian Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini digunakan beberapa metodologi penyelesaian masalah yang dapat memperlancar penyelesaian tugas akhir, yaitu pertama-tama dilakukan studi literatur melalui matakuliah yang diajarkan, beberapa *paper* dari internet, dan berdiskusi dengan pembimbing tugas akhir mengenai permasalahan yang ditulis dalam tugas akhir. Penelusuran literatur ini ditujukan untuk memberikan pemahaman tentang teknik steganografi menggunakan BPCS, LIWT dan BCH code. Yang kedua adalah analisis kebutuhan sistem yang akan dibangun, meliputi hal-hal yang diperlukan dalam pembuatan sistem dan spesifikasi user yang menggunakan sistem tersebut. Dalam analisis kebutuhan dapat dilakukan analisis format file citra yang akan digunakan dalam sistem dan menganalisis kegunaan sistem tersebut sesuai dengan user yang akan menggunakannya.

Setelah dilakukan analisis kebutuhan untuk sistem, langkah selanjutnya adalah perancangan sistem yang berupa pen-*desaign*-an sistem dengan menggunakan flowcard sistem dan flowcard program. Untuk menggambarkan urutan dan hubungan antar proses dalam metode yang digunakan. Kemudian dilakukan implementasi dan analisis hasil pengujian yang berupa pembuatan sistem dan software sesuai dengan analisis kebutuhan dan perancangan sistem. Software yang digunakan adalah Matlab R2008a. Sistem yang telah dibuat, digunakan untuk masukan citra RGB 24 bit dengan nilai tiap chanel adalah 8 bit berformat *.bmp dengan ukuran 128 x 128 piksel untuk citra media dan untuk *hidden object*-nya berupa citra 8 bit *grayscale* berformat *.bmp. Hasil pengujian akan dianalisis untuk mendapatkan performansi dari citra stego, *hidden object* sebelum dan *hidden object* setelah ekstraksi. Bagian akhir tugas akhir ini adalah kesimpulan dari keseluruhan hasil analisis yang telah dilakukan selama pengerjaan tugas akhir dan saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut yang sesuai dengan kebutuhan user.