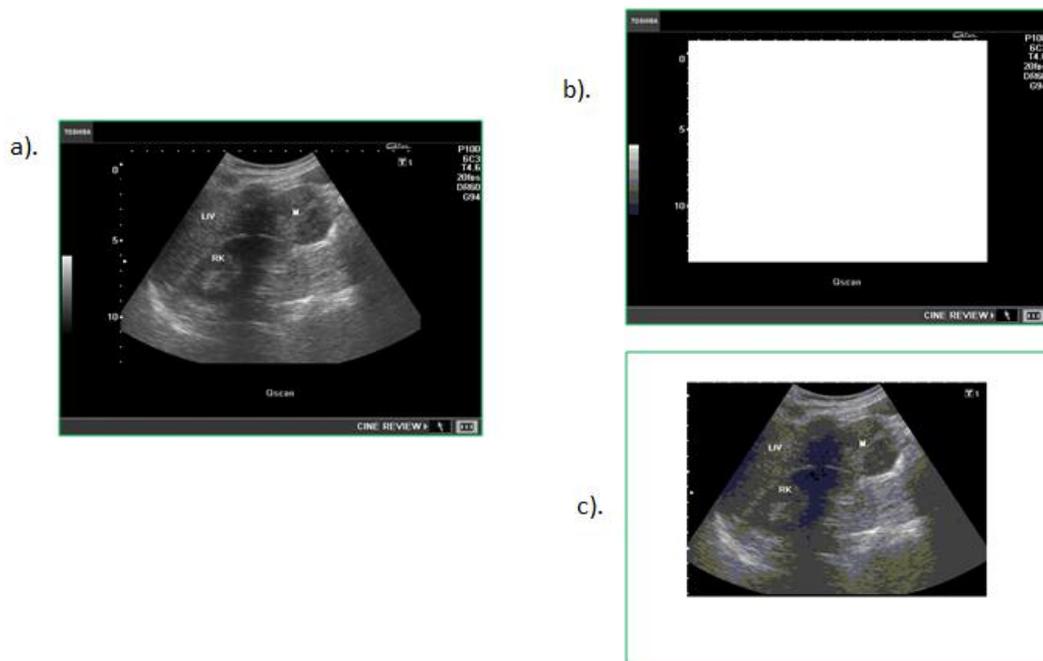


1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini makin banyak citra medis digital yang ditransmisikan antar rumah sakit yang berlokasi di daerah yang berbeda melalui jaringan komputer[7]. Namun sangat sulit menemukan jaringan yang terjamin keamanannya. Oleh karena itu dikembangkan cara-cara untuk melindungi data. Secara umum, beberapa teknik untuk melindungi data adalah dengan kriptografi, *watermarking* dan steganografi. Kriptografi adalah cara menyembunyi data dengan mengubah pesan asli yang biasa disebut sebagai *plain text* menjadi sebuah *cipher text*. Tetapi pesan yang diubah menjadi *cipher text* akan mudah dikenali sebagai data yang telah dirubah[17]. *Watermarking* adalah cara melindungi data dengan menyisipkan sesuatu ke dalam data tersebut. Steganografi adalah cara melindungi data rahasia dengan menyisipkannya ke dalam sebuah media namun membuat seolah media tersebut belum dirubah. Perbedaan utama steganografi dengan *watermarking* adalah pada steganografi yang dilindungi adalah data yang disisipkan, sementara pada *watermarking*, yang dilindungi adalah media penyisipan, contoh: *watermarking* harus mampu mendeteksi apakah media penampungnya sudah berubah atau belum.

Gambar medis bisa dibagi menjadi dua regio, yaitu *region of interest* (ROI) yang menjadi fokus dalam pembuatan diagnosis dan *region of non-interest* (RONI) seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1.1. a). gambar medis USG; b). RONI; c). ROI

Penelitian yang dilakukan untuk melindungi citra medis secara garis besar dibagi menjadi dua kategori tujuan: memastikan keaslian citra atau menyembunyikan rekam medis pasien dalam citra medis[9]. Beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk menyembunyikan rekam medis elektronik pasien pada citra medis antara lain Smitha [13] yang mencoba mengadopsi teknik *watermarking* domain spasial pada *region of interest* (ROI) dengan data yang bisa disisipkan maksimal 47208 bit. Memon [7] dalam tesisnya mengajukan skema *watermarking* yang andal terhadap operasi geometrik namun bisa mengakomodir penyisipan rekam medis pasien juga.

Pada kasus umum, steganografi pada citra dilakukan dengan menyisipkan data rahasia ke dalam sebuah citra pelindung. Citra yang telah disisipi data rahasia tersebut akan berubah, namun yang terpenting perubahan tersebut tidak diketahui oleh orang lain. Salah satu teknik menyisipkan data yang cukup dasar adalah dengan menyisipkannya di bit terkecil tiap piksel pada citra sehingga perubahan yang terjadi tidak terlalu mencolok. Beberapa ahli ada yang mencoba memanfaatkan *Vector Quantization* dalam steganografi ataupun *watermarking*. *Vector Quantization* (VQ) merupakan salah satu teknik kompresi data yang bersifat *lossy* yang cukup unggul dan sering digunakan. VQ memanfaatkan fakta bahwa banyak blok-blok dalam citra yang memiliki kemiripan, sehingga sebuah citra bisa dibagi menjadi beberapa blok kemudian masing-masing blok dikuantisasi berdasarkan kemiripannya dengan sebuah kamus yang disebut *codebook*. Prinsip ini diadopsi oleh beberapa penelitian dalam penyembunyian data. Penelitian tersebut membagi-bagi *codebook* ke dalam beberapa *cluster* lalu memanipulasi proses kuantisasinya. Proses *clustering* tersebut sangat berperan penting, karena menentukan kualitas citra hasil dan kapasitas data yang bisa disembunyikan. Proses *clustering* ini belum banyak yang berbasis pewarnaan graf. Skema steganografi berbasis *Vector Quantization* tanpa pewarnaan graf yang telah dilakukan tersebut masih memiliki kekurangan terkait dengan kapasitas data yang bisa disisipkan.

Yue,dkk [18] mengajukan sebuah skema steganografi berbasis *Vector Quantization* dan pewarnaan graf yang performansinya bagus dinilai dari kapasitas maupun keamanan. Penelitian ini mencoba memanfaatkan skema yang diajukan Yue,dkk untuk kasus penyembunyian data rekam medis pasien pada citra medis. Karena citra medis sangat sensitif pada perubahan pada daerah ROI-nya, maka skema ini hanya akan dilakukan pada daerah *region of non-interest* (RONI) saja. Diharapkan, skema ini menjadi skema steganografi yang aman, tidak merusak bagian penting citra medis, namun berkapasitas penyisipan besar.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah diatas, dirumuskan masalah tentang:

1. Bagaimana penerapan dari skema steganografi berbasis *Vector Quantization* dan pewarnaan graf pada RONI citra medis?
2. Berapakah nilai parameter-parameter pada skema tersebut agar menghasilkan citra medis stego yang berkualitas dan memiliki kapasitas penyisipan yang optimal?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. menganalisis dan mengimplementasikan skema steganografi berbasis *Vector Quantization* dan pewarnaan graf pada *region of non-interest* citra medis
2. Menganalisis performansi skema tersebut berdasar kapasitas dan keamanan.

1.4 Batasan Masalah

Sistem yang dibangun memiliki beberapa batasan, yakni:

1. Steganografi dilakukan pada *region of non-interest* citra medis *grayscale*
2. Format citra USG yang digunakan sebagai masukan dan keluaran sistem adalah .bmp
3. Ekstraksi data dilakukan pada citra USG yang tidak memiliki gangguan sekecil apapun selama proses pengiriman

1.5 Metodologi

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa tahapan penelitian sebagai berikut :

a) Studi Literatur

Disini penulis melakukan penelusuran pustaka terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Hal-hal yang dilakukan penulis adalah membaca literatur berupa buku, paper, presentasi, *lecture notes* yang membahas tentang kompresi data, keamanan sistem, pengolahan citra, secara spesifik mengenai VQ, pewarnaan graf, PSNR, steganografi, *watermarking*, pengamanan citra medis, *Particle Swarm Optimization*. Selain itu, penulis juga membaca hasil penelitian sebelumnya berupa paper.

b) Pengumpulan dan Analisis Data

Setelah melakukan penelusuran pustaka, penulis mengumpulkan data yang akan dijadikan sebagai citra pelindung maupun data yang akan dirahasiakan. Data citra pelindung berupa citra *grayscale* hasil USG berformat .bmp. Dari citra yang telah diperoleh didapat bahwa citra berukuran sekitar 500x500 pixel sehingga layak untuk diproses menggunakan VQ dengan *codebook* sebesar 128, 256, maupun 512. Data yang akan dirahasiakan adalah data informasi citra yang berbentuk teks.

c) Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang dibangun meliputi skema umum sistem yang selanjutnya dijabarkan dalam dua skema besar yaitu skema encoding dan skema decoding. Skema encoding ditujukan untuk melakukan penyembunyian data sedangkan skema decoding ditujukan untuk melakukan pengambilan data rahasia. Skema encoding dimulai dengan proses kompresi data rahasia, pemisahan RONI citra medis, kemudian dilanjutkan dengan penyisipan bit data ke dalam RONI

citra lalu diakhiri dengan penggabungan kembali RONI ke dalam citra medis. Skema decoding diawali dengan pemisahan RONI dari citra medis, pengambilan bit data rahasia, dan diakhiri dengan dekompresi data sehingga data rahasia bisa terbaca kembali.

d) Implementasi dan Pembangunan Sistem

Setelah melakukan perancangan sistem, penulis melakukan pembangunan sistem yang ke dalam bahasa pemrograman MatLab.

e) Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini, penulis melakukan pengujian dan analisis terhadap hasil implementasi dari sistem dengan dua parameter:

1. PSNR
2. *Embedding Capacity*

f) Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Seluruh dokumentasi proses dan hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk laporan berupa buku tugas akhir dan jurnal hasil penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah dan batasan masalah, tujuan, metode yang digunakan, rencana kerja penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas mengenai definisi dan pengertian Penyembunyian Data, *Huffman Coding*, *Vector Quantization*, Pembangkitan Codebook pada *Vector Quantization*, Graf dan Pewarnaannya, *Particle Swarm Optimization*(PSO), dan pengukuran performansi pada citra medis stego

BAB III Perancangan Sistem

Bab ini membahas mengenai analisis terhadap sistem yang akan dibangun. Hasil analisis inilah yang nantinya dijadikan acuan dalam mengimplementasikan sistem.

BAB IV Implementasi dan Analisis Hasil Percobaan

Bab ini membahas mengenai pengujian dari hasil implementasi sistem.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pengerjaan tugas akhir dan kemungkinan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.