SKRIPSI

IMPLEMENTASI SKEMA NVSS DENGAN MENGGUNAKAN QR CODE SEBAGAI MEDIA TRANSMISI

NI MADE RACHAEL APRILIA AWUY

NPM: 2013730037

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

2017

UNDERGRADUATE THESIS

IMPLEMENTATION OF NVSS SCHEME WITH QR CODE AS TRANSMISSION MEDIA

NI MADE RACHAEL APRILIA AWUY

NPM: 2013730037

DEPARTMENT OF INFORMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2017

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI SKEMA NVSS DENGAN MENGGUNAKAN QR CODE SEBAGAI MEDIA TRANSMISI

NI MADE RACHAEL APRILIA AWUY

NPM: 2013730037

Bandung, 22 Mei 2017

Menyetujui,

Pembimbing

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng

Ketua Tim Penguji

Husnul Hakim, M.T.

Anggota Tim Penguji

Vania Natali, M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI SKEMA NVSS DENGAN MENGGUNAKAN QR CODE SEBAGAI MEDIA TRANSMISI

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 22 Mei 2017

Ni Made Rachael Aprilia Awuy
NPM: 2013730037

ABSTRAK

Skema *Visual Secret Sharing* (VSS) digunakan untuk menjaga kerahasiaan suatu gambar. Skema ini membagi suatu gambar rahasia menjadi beberapa bagian, yang disebut dengan *share*, dan untuk dapat merekonstruksi gambar rahasia kembali dibutuhkan penumpukan sejumlah *share*. *Share* yang dihasilkan merupakan gambar dengan piksel hitam putih acak yang tidak memiliki makna sehingga saat ditransmisikan dapat menimbulkan kecurigaan penyerang (*transmission risk*).

Skema *Natural-image-based Visual Secret Sharing* (NVSS) merupakan pengembangan dari skema konvensional VSS. Perbedaan skema NVSS dengan skema konvensional VSS terletak pada penggunaan gambar yang digunakan sebagai *share*. Skema (n, n)-NVSS menggunakan $n-1$ gambar yang memiliki makna, disebut dengan *natural share*, dan satu gambar tidak bermakna, yang merupakan hasil proses enkripsi, sebagai *share* skema NVSS. Penggunaan gambar bermakna sebagai *share* bertujuan untuk mengurangi *transmission risk* yang muncul dalam proses transmisi.

Perangkat lunak dibangun untuk mengimplementasikan skema (n, n)-NVSS dengan menggunakan *QR Code* sebagai media transmisi. Jenis gambar yang akan digunakan merupakan gambar berwarna dengan panjang dan lebar yang sama. Pengujian eksperimental dilakukan untuk mencari ukuran maksimal gambar yang dapat disimpan di dalam *QR Code* dan menghitung kualitas *share* tidak bermakna yang dihasilkan menggunakan nilai *peak signal to noise ratio*.

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa implementasi skema (n, n)-NVSS dapat menghasilkan *share* tidak bermakna dengan kualitas yang baik serta terdapat ukuran maksimal gambar yang digunakan jika menggunakan *QR Code* sebagai media transmisi.

Kata-kata kunci: *Visual secret sharing, natural-imaged-based visual secret sharing, transmission risk, QR code, peak signal to noise ratio*

ABSTRACT

Visual Secret Sharing (VSS) scheme is used to protect the secrecy of an image. This scheme divides a secret image into some parts, which is called share, and to reconstruct the secret image, the stacking of a number of share(s) is needed. Share that is produced is an image with random black and white pixel which bears no meaning that could cause attacker's suspicion, which is called transmission risk.

Natural-image-based Visual Secret Sharing (NVSS) scheme is an improvement from the conventional VSS scheme. The difference between NVSS scheme and the conventional VSS scheme lies in the images that are used. (n, n)-NVSS scheme uses $n - 1$ meaningful image(s), which is called natural share(s), and one meaningless image, which is generated from encryption process, as NVSS scheme's shares. The purpose of using meaningful image(s) as shares is to decrease transmission risk in the transmission process.

A software is developed to implement (n, n)-NVSS scheme with the use of *QR Code* as transmission media. The formats of the pictures that are used are colorful images with the same width and height. Experimental test is conducted to find the maximum size of an image that can be hidden in QR Code and to calculate the resulting meaningless share's quality with the use of peak signal to noise ratio.

Based on the test results, it can be concluded that implementation of (n, n)-NVSS scheme can generate a meaningless share with good quality and that there is a size limit for the used image if QR Code is used as the transmission media.

Keywords: Visual secret sharing, natural-imaged-based visual secret sharing, transmission risk, QR code, peak signal to noise ratio

Dipersembahkan untuk Tuhan Yang Maha Esa, kedua orang tua dan kakak, Ibu Mariskha selaku dosen pembimbing, dan semua orang yang telah membantu pembuatan skripsi ini

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis berhasil menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Implementasi Skema NVSS dengan Menggunakan *QR Code* sebagai Media Transmisi". Penulis menyadari bahwa penyelesaian penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bu Mariskha atas bimbingannya selama satu tahun ini beserta dukungan dan motivasinya sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan skripsi.
2. Kedua orang tua dan kakak penulis yang selalu memberikan motivasi dan kepercayaan kepada penulis.
3. Pak Husnul dan Ci Vania sebagai dosen penguji yang telah menguji dan memberikan masukan dalam penyusunan skripsi.
4. Rekan seperjuangan, Ijal, Dony Kurkur, Distra, dan Rashta, yang bersama-sama berjuang untuk menyelesaikan skripsi masing-masing.
5. Mesha, Gavrila, Caca, Vica, dan Glorya yang telah menemani dan memberikan dukungan sejak masuk perkuliahan sampai penyusunan skripsi selesai.
6. Keluarga UKM Aikido UNPAR yang selalu memberi penghiburan kepada penulis.
7. Seluruh rekan dan sensei dari Aki No Sora, terutama rekan sekelas, Ii Sensei dan Aki Sensei atas dukungannya.
8. Rekan-rekan dari Jurusan Teknik Informatika UNPAR, terutama senior yang telah lulus terlebih dahulu dan membantu penulis dalam penyusunan skripsi.
9. Semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu yang sudah memberikan bantuan dan dukungan dalam pengerjaan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan memohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca yang sedang meneliti atau mempelajari topik yang berkaitan dengan skripsi ini.

Bandung, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

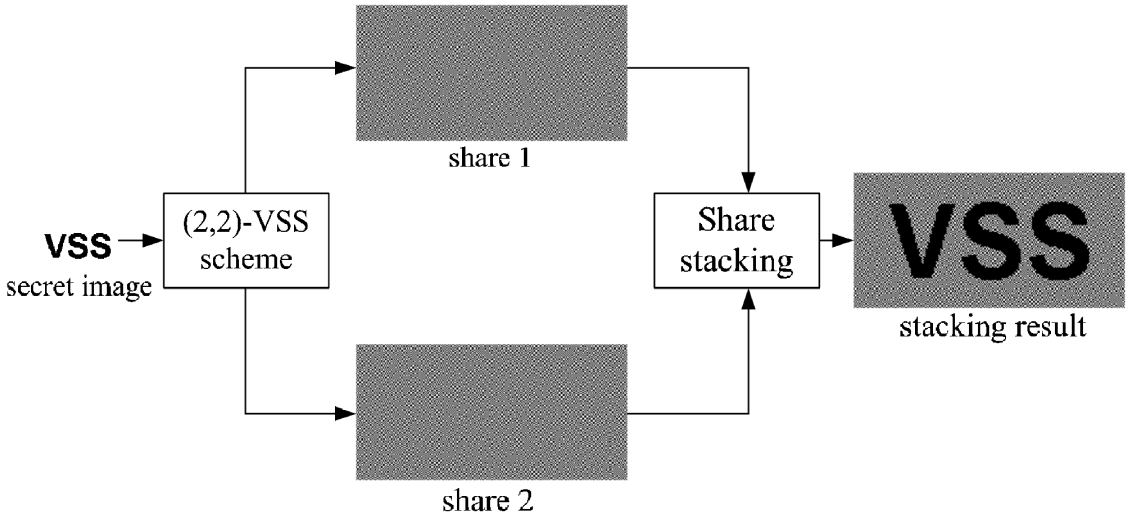
Manusia hidup pada masa di mana teknologi merupakan bagian yang penting dalam hidupnya. Sebagian besar kegiatan manusia melibatkan penggunaan teknologi di dalamnya, seperti penyimpanan informasi. Informasi yang dahulu memiliki bentuk fisik sekarang sudah miliki bentuk digital di mana bentuk informasi digital dapat berupa teks, gambar, audio, atau video. Melalui teknologi, manusia dapat saling bertukar informasi digital dengan cepat dan mudah.

Banyak informasi yang bersifat publik, tetapi terdapat juga informasi bersifat rahasia yang hanya ditujukan untuk beberapa orang tertentu. Informasi bersifat publik dapat dengan mudah dikirimkan ke pihak lain karena tidak ada data rahasia yang harus disembunyikan sehingga jika informasi tersebut dilihat oleh banyak pihak tidak menjadi suatu masalah. Pengiriman informasi yang bersifat rahasia menjadi lebih sulit karena informasi tersebut tidak boleh dilihat oleh pihak lain selain dari pihak yang dituju. Informasi-informasi rahasia membutuhkan suatu metode pengamanan agar dapat dikirimkan ke pihak yang dituju dan pihak selain itu tidak dapat mengetahui informasi rahasia tersebut.

Salah satu cara menjaga kerahasiaan informasi adalah dengan mengenkripsi informasi. Proses enkripsi adalah proses mengubah informasi rahasia, yang disebut dengan *plaintext*, menjadi informasi yang tidak memiliki makna, yang disebut dengan *ciphertext*, dengan menggunakan kunci algoritma. *Ciphertext* tersebut kemudian dapat diubah kembali menjadi *plaintext* menggunakan kunci melalui proses dekripsi. Namun, pembuatan dan penyebaran kunci beserta proses enkripsi dan dekripsi dapat memakan waktu yang panjang. Apabila kunci hilang maka dekripsi tidak dapat dilakukan dan informasi rahasia tidak bisa diperoleh.

Metode lain yang dapat digunakan untuk informasi berupa gambar adalah *Visual Secret Sharing* (VSS). VSS merupakan salah satu metode *secret sharing* yang berfokus kepada informasi rahasia berupa gambar. Secara garis besar, *secret sharing* membagi suatu informasi rahasia menjadi beberapa bagian, yang disebut dengan *share*, dan untuk dapat merekonstruksi informasi rahasia kembali, dibutuhkan penumpukan sejumlah *share*. Skema (k, n)-VSS menunjukkan bahwa skema tersebut menghasilkan n buah *share* yang akan dibagikan ke n orang partisipan dan membutuhkan penumpukan k buah *share* untuk dapat merekonstruksi gambar rahasia. Masing-masing *share* tidak memiliki makna dan tidak akan memberikan petunjuk mengenai gambar rahasia kecuali sejumlah k *share* yang dibutuhkan ditumpuk [3]. Sifat tersebut membuat pihak yang memiliki *share* yang kurang dari k tidak dapat merekonstruksi gambar rahasia. Gambar 1.1 merupakan contoh skema $(2, 2)$-VSS.

VSS menghasilkan *share* yang merupakan gambar dengan piksel acak seperti *noise* yang tidak memiliki arti sehingga saat ditransmisikan dapat menimbulkan kecurigaan penyerang. Risiko timbulnya kecurigaan penyerang disebut dengan *transmission risk*. *Transimission risk* dapat menyebabkan dicegatnya *share* saat ditransmisikan yang kemudian dapat mengekspos pihak-pihak yang terlibat. Selain itu, *share* yang dihasilkan bersifat tidak *user-friendly* karena tidak dapat dikenali oleh mata manusia. Salah satu pihak yang menerima gambar tidak dapat mengenali *share* miliknya ataupun membedakannya dengan *share* lain. Semakin banyak *share* yang digunakan,



Gambar 1.1: Skema $(2, 2)$-VSS [1]

maka semakin sulit juga pengelolaan *share* karena sifat *share* yang tidak *user-friendly*.

Extended Visual Cryptography Scheme, disingkat EVCS kemudian diajukan untuk mengatasi masalah pengelolaan *share*. Salah satu Skema EVCS, yang diajukan oleh G. Ateniese *et. al*, dapat menghasilkan *share* yang bersifat *user-friendly* [4]. *Share* bersifat *user-friendly* dapat dikenali oleh mata manusia, tetapi *share* yang dihasilkan tetap memiliki piksel-piksel seperti *noise* atau gambar dengan kualitas yang rendah. *Share* dengan piksel seperti *noise* atau gambar dengan kualitas rendah dapat dengan mudah dikenali oleh mata manusia sehingga pihak-pihak yang mentransimiskan *share* akan tetap dicurigai oleh penyerang.

Teknik steganografi juga dapat digunakan untuk menyembunyikan *share* yang bersifat tidak *user-friendly* [5]. *Share* tersebut disembunyikan di dalam suatu gambar yang disebut dengan *cover image* yang bersifat *user-friendly*. *Cover image* yang telah disisipi oleh *share* disebut dengan *stego-image*. *Stego-image* yang bersifat *user-friendly* dapat membantu masalah pengelolaan *share*, tetapi *stego-image* tetap dapat dideteksi dengan metode steganalisis[1] sehingga *transmission risk* masih ada.

Kai-Hui Lee dan Pei-Ling Chiu kemudian mengajukan skema *natural-imaged based* VSS, disingkat NVSS, untuk mengurangi *transmission risk* yang muncul dalam transmisi *share* [2]. Skema konvensional VSS menggunakan gambar yang tidak memiliki makna sebagai *share*, sedangkan skema ini menggunakan gambar bermakna sebagai *share*-nya, yang kemudian disebut dengan *natural share*. Skema ini tidak mengubah gambar bermakna yang digunakan sebagai *natural share* untuk mendapatkan gambar rahasianya, melainkan melakukan proses ekstraksi fitur untuk setiap *natural share*-nya. Gambar bermakna tersebut kemudian dikirim ke partisipan. Gambar bermakna yang tidak diubah bersifat tidak mencurigakan sehingga saat ditransmisikan, akan menurunkan tingkat *transmision risk* secara signifikan. Skema ini dapat mentransmisikan satu gambar rahasia melalui $n - 1$ *natural share* dan satu *share* seperti *noise* tidak bermakna yang dihasilkan oleh proses enkripsi dalam skema ini. *Share* tidak bermakna yang dihasilkan disembunyikan ke dalam suatu media untuk meningkatkan keamanan saat proses transmisi *share* dilakukan.

Dalam penelitian ini, akan dianalisis kinerja skema (n, n)-NVSS dengan cara membangun perangkat lunak yang dapat mengimplementasikan skema (n, n)-NVSS yang diajukan oleh Kai-Hui Lee dan Pei-Ling untuk gambar berwarna. Media yang digunakan untuk menyembunyikan *share* tidak bermakna hasil proses enkripsi dalam penelitian ini adalah *QR Code*.

[1]Steganalisis merupakan seni dan ilmu untuk mendeteksi pesan rahasia yang disembunyikan menggunakan steganografi [6].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja skema (n, n)-NVSS?
2. Bagaimana cara menyembunyikan *share* tidak bermakna ke dalam *QR Code*?
3. Bagaimana cara mengimplementasikan skema (n, n)-NVSS dan menyembunyikan *share* tidak bermakna ke dalam *QR Code*?

1.3 Tujuan

Berdasakan identifikasi masalah, tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari cara kerja skema (n, n)-NVSS.
2. Mempelajari cara untuk menyembunyikan *share* tidak bermakna ke dalam *QR Code*.
3. Mengimplementasikan skema (n, n)-NVSS dan penyembunyian *share* tidak bermakna ke dalam *QR Code*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seluruh gambar masukan memiliki ukuran yang sama.
2. Seluruh gambar masukan memiliki ukuran panjang dan lebar yang sama. Ukuran panjang dan lebar yang sama bertujuan untuk mempermudah penentuan nilai yang digunakan sebagai ukuran blok piksel.

1.5 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah:

1. Melakukan studi literatur tentang skema (n, n)-NVSS, seperti cara kerja skema.
2. Melakukan studi literatur tentang *QR Code*.
3. Melakukan studi kasus skema (n, n)-NVSS.
4. Melakukan perancangan kelas untuk mengimplementasikan skema (n, n)-NVSS dan penyembunyian *share* tidak bermakna ke dalam *QR Code*.
5. Mengimplementasikan hasil perancangan kelas menggunakan bahasa pemrograman Java.
6. Melakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah diimplementasikan.
7. Menganalisis hasil pengujian terhadap perangkat lunak.
8. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis.

1.6 Sistematika Pembahasan

Pembahasan dalam penelitian ini akan dilakukan dengan sistematis sebagai berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan
   Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika pembahasan.

2. Bab 2 Dasar Teori
   Bab ini berisi dasar teori tentang kriptografi, VSS, NVSS, steganografi, *QR Code*, *Library* ZXing, dan *Peak Noise to Signal Ratio* .

3. Bab 3 Analisis
   Bab ini berisi analisis masalah, studi kasus, diagram aliran proses, dan rancangan diagram kelas.

4. Bab 4 Perancangan
   Bab ini berisi perancangan perangkat lunak yang akan dibangun yang meliputi kebutuhan masukan dan keluaran perangkat lunak, perancangan antarmuka, dan diagram kelas lengkap.

5. Bab 5 Implementasi dan Penelitian
   Bab ini berisi implementasi antarmuka perangkat lunak, pengujian fungsionalitas perangkat lunak, pengujian eksperimental perangkat lunak, dan kesimpulan dari pengujian.

6. Bab 6 Kesimpulan dan Saran
   Bab ini berisi kesimpulan dari awal hingga akhir penelitian serta saran untuk pengembangan selanjutnya.