

**ENKRIPSI PESAN TERSEMBUNYI DALAM QR-CODE  
DENGAN METODE LSB DAN AES**

Skripsi



oleh

**ROBERTH EVERTHARDUS PARIAMA  
22094815**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2015

# **ENKRIPSI PESAN TERSEMBUNYI DALAM QR-CODE DENGAN METODE LSB DAN AES**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**ROBERTH EVERTHARDUS PARIAMA**  
**22094815**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2015

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

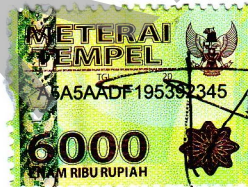
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **ENKRIPSI PESAN TERSEMBUNYI DALAM QR-CODE DENGAN METODE LSB DAN AES**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 21 Juni 2015



**ROBERTH EVERTHARDUS  
PARIAMA**  
22094815

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : ENKRIPSI PESAN TERSEMBUNYI DALAM QR-CODE DENGAN METODE LSB DAN AES  
Nama Mahasiswa : ROBERTH EVERTHARDUS PARIAMA  
NIM : 22094815  
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)  
Kode : TIW276  
Semester : Genap  
Tahun Akademik : 2014/2015

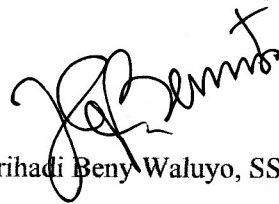
Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 21 Juni 2015

Dosen Pembimbing I



Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom.,M.Cs.

Dosen Pembimbing II



Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.

## HALAMAN PENGESAHAN

### ENKRIPSI PESAN TERSEMBUNYI DALAM QR-CODE DENGAN METODE LSB DAN AES

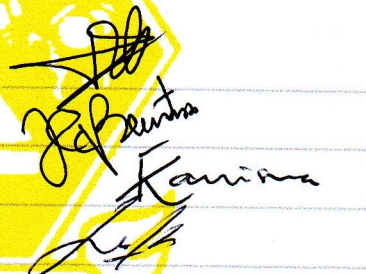
Oleh: ROBERTH EVERTHARDUS PARIAMA / 22094815

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 15 Juni 2015

Yogyakarta, 21 Juni 2015  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom., M.Cs.
2. Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.
3. Ignatia Dhian E K R, S.Kom, M.Eng
4. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.



Handwritten signatures of the examiners: Willy Sudiarto Raharjo, Prihadi Beny Waluyo, Ignatia Dhian E K R, and Lukas Chrisantyo.

DUTA WACANA



Dekan

(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

## MOTO

*“Jangan khawatir bila anda tidak diakui, tetapi berusahalah agar anda layak untuk diakui”*

(Abraham Lincoln)

*“Anda tidak akan mengetahui apa itu kesuksesan sebelum merasakan apa sebenarnya kegagalan”*

(Robert E. Pariana)

©UKDW

## PERSEMBAHAN

Karya Tulis ini dipersembahkan untuk :

*Tuhan Yesus Kristus yang telah menyayangi dan menyertai sepanjang hidup.  
Kedua orang tua Papi dan Mami yang sudah memberikan perhatian, dukungan  
serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik.*

*Peluk dan Cium...*

©UKDWN

## ABSTRAK

QR-Code digunakan diberbagai instansi dan perusahaan-perusahaan untuk mempromosikan alamat perusahaan atau kontak dari perusahaannya masing-masing, agar konsumen dengan mudah dapat mengetahui alamat dari perusahaan itu sendiri. Untuk itu teknologi QR-Code dapat digunakan dalam meningkatkan keamanan informasi dengan cara menyisipkan pesan pada media QR-Code tersebut. Seni komunikasi rahasia di mana pengirim dan penerima saja yang dapat mengetahui komunikasi rahasia itu disebut steganografi.

Dalam penelitian ini penulis mencoba menyembunyikan pesan rahasia pada media penampung *QR-Code* dengan metode *LSB* yaitu merubah bit akhir pada suatu byte yang terdapat pada suatu piksel, sehingga perubahan bit tersebut tidak berdampak pada kerusakan piksel media penampung *QR-Code*.

Menjaga keamanan pesan ketika pesan dikirim dari suatu tempat ke tempat lain adalah ilmu kriptografi. Penerapan ilmu kriptografi dalam sistem ini menggunakan metode AES yang dikenal dengan 2 proses yaitu proses enkripsi dan proses dekripsi. Implementasi dari metode AES tersebut adalah pesan (*Plain Text*) dan kunci (*Chyper Key*) akan dienkrpsi menjadi bilangan yang tidak dimengerti (*Chyper Text*). Pada sistem ini kemudian dibuat bilangan biner dari Chyper text tersebut, yang selanjutnya disisipkan pada media penampung. Ini merupakan bagian dari proses Enkripsi. Pada proses Dekripsi, sistem akan mengambil bilangan biner yang sudah disisipkan pada media penampung dan selanjutnya dikenai proses dekripsi agar *Chyper Text* kembali lagi ke semula menjadi pesan yang bisa dimengerti. Hasil dari penelitian ini adalah *QR-Code* yang dapat menyimpan pesan rahasia berupa inputan karakter huruf, angka dan simbol.

Kata Kunci : Steganografi, Kriptografi, Enkripsi, Dekripsi



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, dan bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak sehingga yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar S1 (Strata-1) pada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana. Judul skripsi adalah “Enkripsi Pesan Tersembunyi Dalam QR-Code dengan metode LSB dan AES”.

Dalam usaha menyusun skripsi ini, penulis telah mendapat banyak bantuan dan bimbingan yang tak ternilai dari berbagai pihak, baik berupa dukungan, saran dan kritik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Budi Susanto, S.Kom.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
2. Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom, M.Cs. dan Prihadi Beny W., S.Si., M.T. Selaku dosen pembimbing skripsi. Terima kasih atas waktu, tenaga, saran dan bimbingan yang diberikan kepada penulis, serta kesabaran selama membimbing penulis mulai dari awal kolokium hingga selesai.
4. Papi dan Mami tercinta yang mendukung dari jauh. Penulis persembahkan skripsi ini sebagai rasa terima kasih, sayang yang tak terhingga untuk cinta, kasih sayang, doa dan perhatiannya selama ini.
5. Saudara bersaudara Willy, Errens, Ona Thea di Ambon dan Jereon Pariama di Belanda terima kasih buat dukungannya dan perhatiannya selama penulis mengerjakan skripsi ini.
6. Yang tersayang Rozalia Valenda von Bulow yang selalu menemani memberi motivasi dalam proses pengerjaan skripsi ini.

7. Teman-teman (Mardi, Helvi, Resctly, WMM Family, Sintax Eror Family) yang memberikan semangat buat penulis selama proses pengerjaan skripsi dan pendamping dalam membantu apa yang penulis perlukan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki. Penulis mohon maaf jika ada kesalahan dalam penulisan dan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis harapkan saran dan kritik dari pembaca semuanya. Selain itu, penulis memohon maaf apabila selama penulis mengerjakan skripsi ini ada sikap, kata, dan tindakan penulis yang kurang berkenan dihati.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, Juni 2015

Penulis

Roberth E. Pariama

## DAFTAR ISI

MOTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Sistem.....	2
1.4 Metodologi Penelitian .....	3
1.5 Tujuan Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB 2 .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Pengolahan Citra Digital.....	6
2.2.2 Keamanan Komputer .....	7
2.2.3 Kriptografi.....	8
2.2.4 Steganografi .....	9
2.2.5 Quick Response Code ( <i>QR-Code</i> ).....	10
2.2.6 Advanced Encryption Standard ( <i>AES</i> ).....	14
2.2.7 Least Significant Bit ( <i>LSB</i> ).....	18
2.2.8 Peak Signal Noise Ratio.....	19
BAB 3 .....	21
3.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak .....	21
3.2 Gambaran Kerja Sistem .....	22
3.2.1 <i>Use Case</i> Diagram Sistem.....	22
3.2.2 Flowchart Sistem .....	22

3.2.3	QR-Code .....	26
3.2.4	Algoritma AES .....	27
3.2.5	Metode LSB .....	28
3.2.6	Perancangan Antar Muka Sistem .....	29
3.2.7	Rancangan Input Output .....	31
BAB 4	.....	32
4.1	Implementasi Sistem.....	32
4.1.1	Implementasi Antar Muka Program .....	32
4.1.2	Implementasi Penyisipan .....	38
4.1.3	Implementasi Pengekstrasian .....	40
4.1.4	Implementasi Perbandingan .....	42
4.2	Analisa Sistem .....	43
4.2.1	Perhitungan dan Perbandingan .....	43
4.2.2	Hasil Analisis .....	56
4.3	Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	56
4.3.1	Kelebihan Sistem.....	56
4.3.2	Kekurangan Sistem.....	57
BAB 5	.....	58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA	.....	59
LAMPIRAN A	.....	A
LAMPIRAN B	.....	B

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Koordinat Citra Digital .....	6
Gambar 2.2 Contoh Gambar Bitmap .....	7
Gambar 2.3 Model Dasar Kriptografi .....	9
Gambar 2.4 Komunikasi Steganografi.....	9
Gambar 2.5 Contoh <i>QR-Code</i> .....	10
Gambar 2.6 Struktur Dari <i>QR-Code</i> .....	13
Gambar 2.7 Diagram Proses AES .....	15
Gambar 2.8 Transformasi <i>SubBytes</i> .....	16
Gambar 2.9 Transformasi <i>ShiftRows</i> .....	17
Gambar 2.10 Transformasi <i>MixColumns</i> .....	17
Gambar 2.11 Transformasi <i>AddRoundKey</i> .....	18
Gambar 3.1 Use Case Sistem Enkripsi Pesan Rahasia .....	22
Gambar 3.2 Flowchart Proses Enkripsi Secara Umum.....	23
Gambar 3.3 Flowchart Proses Dekripsi Secara Umum .....	25
Gambar 3.4 Proses Enkripsi Algoritma <i>AES</i> .....	27
Gambar 3.5 Proses Dekripsi <i>AES</i> .....	27
Gambar 3.6 Proses Penyisipan LSB .....	29
Gambar 3.7 Perancangan Tampilan (Enkripsi) .....	30
Gambar 3.8 Perancangan Tampilan (Dekripsi) .....	31
Gambar 4.1 Tampilan Proses Awal Program .....	33
Gambar 4.2 Tampilan Utama Program (Enkripsi) .....	33
Gambar 4.3 Tampilan Proses Dekripsi .....	36
Gambar 4.4 Tampilan Proses Pembuatanm <i>QR-Code</i> .....	39
Gambar 4.5 Tampilan Proses Penyisipan.....	40
Gambar 4.6 Tampilan Memilih File .....	41
Gambar 4.7 Tampilan Proses Dekripsi <i>AES</i> .....	42
Gambar 4.8 Tampilan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Antara Jumlah Ronde dan Panjang Kunci AES .....	14
Tabel 2.2 Substitusi Untuk SubBytes .....	16
Tabel 4.1 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	44
Tabel 4.2 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	45
Tabel 4.3 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	46
Tabel 4.4 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	47
Tabel 4.5 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	48
Tabel 4.6 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	49
Tabel 4.7 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	50
Tabel 4.8 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	51
Tabel 4.9 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	52
Tabel 4.10 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	53
Tabel 4.11 Percobaan Perhitungan <i>PSNR</i> .....	54
Tabel 4.12 Percobaan Kualitas Citra (Rotasi) .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A .....	61
LAMPIRAN B.....	62

©UKDW

## ABSTRAK

QR-Code digunakan diberbagai instansi dan perusahaan-perusahaan untuk mempromosikan alamat perusahaan atau kontak dari perusahaannya masing-masing, agar konsumen dengan mudah dapat mengetahui alamat dari perusahaan itu sendiri. Untuk itu teknologi QR-Code dapat digunakan dalam meningkatkan keamanan informasi dengan cara menyisipkan pesan pada media QR-Code tersebut. Seni komunikasi rahasia di mana pengirim dan penerima saja yang dapat mengetahui komunikasi rahasia itu disebut steganografi.

Dalam penelitian ini penulis mencoba menyembunyikan pesan rahasia pada media penampung *QR-Code* dengan metode *LSB* yaitu merubah bit akhir pada suatu byte yang terdapat pada suatu piksel, sehingga perubahan bit tersebut tidak berdampak pada kerusakan piksel media penampung *QR-Code*.

Menjaga keamanan pesan ketika pesan dikirim dari suatu tempat ke tempat lain adalah ilmu kriptografi. Penerapan ilmu kriptografi dalam sistem ini menggunakan metode AES yang dikenal dengan 2 proses yaitu proses enkripsi dan proses dekripsi. Implementasi dari metode AES tersebut adalah pesan (*Plain Text*) dan kunci (*Chyper Key*) akan dienkrpsi menjadi bilangan yang tidak dimengerti (*Chyper Text*). Pada sistem ini kemudian dibuat bilangan biner dari Chyper text tersebut, yang selanjutnya disisipkan pada media penampung. Ini merupakan bagian dari proses Enkripsi. Pada proses Dekripsi, sistem akan mengambil bilangan biner yang sudah disisipkan pada media penampung dan selanjutnya dikenai proses dekripsi agar *Chyper Text* kembali lagi ke semula menjadi pesan yang bisa dimengerti. Hasil dari penelitian ini adalah *QR-Code* yang dapat menyimpan pesan rahasia berupa inputan karakter huruf, angka dan simbol.

Kata Kunci : Steganografi, Kriptografi, Enkripsi, Dekripsi



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Penggunaan *QR-Code* akhir-akhir ini sangat dibutuhkan di berbagai instansi atau perusahaan besar untuk menyampaikan informasi penting berupa alamat maupun kontak dari perusahaan tersebut. *QR-Code* juga penting untuk digunakan, mengingat dengan adanya *QR-Code* maka secara tidak langsung kemudahan dalam mengakses informasi oleh pengguna sangat efektif, selain itu dapat menghemat tempat di mana informasi yang banyak dapat disisipkan dalam bentuk *QR-Code*. Informasi yang disisipkan dalam *QR-Code* berupa alamat website, nomor kontak, alamat email atau sekedar teks biasa. Ini yang menjadi keunggulan kemajuan teknologi saat ini dalam penggunaan *QR-Code*.

Metode yang digunakan untuk mengamankan suatu informasi berupa pesan rahasia yang disisipkan dalam bentuk *QR-Code* adalah metode *AES* dan *LSB*. *AES* merupakan salah satu bentuk dari Kriptografi di mana dapat mengenkripsi kunci (*Cipher Key*) dengan pesan (*Plain Text*) dan menghasilkan sebuah kode yang tidak dimengerti (*Cipher text*). Teori Steganografi menjadi salah satu solusi yang baik untuk memecahkan masalah tersebut, dalam penerapannya menggunakan metode *LSB* yaitu untuk menyisipkan pesan dengan merubah bit akhir pada suatu byte yang terdapat dalam satu piksel.

Pada penulisan Tugas Akhir ini, penulis akan mencoba membuat sebuah sistem yang bertujuan untuk menyimpan pesan rahasia, maka dibuat suatu media penampung (*QR-Code*) yang digunakan untuk menampilkan alamat website, kontak maupun alamat suatu perusahaan tanpa diketahui *QR-Code* tersebut terdapat banyak pesan rahasia bisa disebut penyamaran.

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun masalah dalam mengkaji penelitian ini adalah:

1. Bagaimana memastikan *QR-Code* yang dibuat tidak mengalami kerusakan ketika disisipkan pesan rahasia dengan cara merubah bit ?

## 1.3 Batasan Sistem

Beranjak dari Rumusan masalah, penelitian ini memiliki batasan

1. Sistem hanya menerima ASCII karakter dalam proses enkripsi dan dekripsi.
2. Sistem yang dibuat berbasis desktop.
3. Pengujian sistem ini menggunakan perhitungan PSNR.
4. Media penampung bertipe BMP (*Bitmap*).
5. Informasi yang disisipkan pada media *QR-Code* berupa text yaitu huruf, simbol dan angka. Maksimal 1000 karakter untuk pesan dan 20 karakter untuk kata kunci.
6. Sistem menggunakan metode *AES* 128bit untuk proses enkripsi dan dekripsi selanjutnya menggunakan Metode *LSB* untuk penyisipan pesan rahasia.

#### **1.4 Metodologi Penelitian**

Penulis menggunakan beberapa metode yang berguna bagi penelitian ini yang digunakan untuk mendapatkan sumber guna menyusun tugas akhir ini :

##### **1. Studi Pustaka**

Pengumpulan data dilakukan dengan membaca, memahami dan mempelajari teori-teori yang mendukung dari buku, artikel, jurnal ilmiah yang terkait dengan metode *AES* dan *LSB* untuk menjadi acuan dalam penelitian yang dilakukan. Serta menggali sumber-sumber pustaka lain seperti forum diskusi dan pendapat ahli.

##### **2. Konsultasi dari berbagai narasumber**

Mendapat informasi lebih dari Dosen pembimbing yang membantu mengarahkan dan dibantu oleh beberapa orang yang lebih mengerti mengenai Kriptografi dan Steganografi.

##### **3. Perancangan Sistem**

Merancang sebuah sistem yang mampu menampilkan pesan yang disembunyikan pada media penampung *QR-Code* yang sebelumnya sudah mengalami proses enkripsi-dekripsi antara kata kunci dan pesan.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini untuk membuat suatu sistem yang dapat menampung banyak pesan teks dalam suatu media penampung (*QR-Code*). Selain itu menjamin keamanan informasi berupa pesan rahasia yang disisipkan pada media penampung tersebut.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika laporan Tugas Akhir ini secara garis besar dapat dituliskan sebagai berikut :

### BAB 1 : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### BAB 2 : LANDASAN TEORI

Berisi tinjauan pustaka yang diperlukan untuk penyusunan tugas akhir ini. Serta landasan teori yang mendasari semua komponen pengerjaan skripsi diantaranya berupa teori-teori pendukung tentang Pengolahan Citra Digital, Keamanan Komputer, Kriptografi, *QR-Code*, Algoritma *AES*, Algoritma *LSB*, Steganografi.

### BAB 3 : PERANCANGAN SISTEM

Berisi spesifikasi sistem yaitu perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan, Spesifikasi minimum yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem, gambaran kerja sistem diantaranya perancangan sistem berisi bagan alur sistem dan algoritma sistem serta yang terpenting adalah perancangan tampilan atau interface.

### BAB 4 : IMPLEMENTASI SISTEM

Berisi implementasi sistem yang sudah dibuat dan didesain pada BAB 3, berupa konsep teori yang ada dan pemikiran kedalam bentuk sistem serta analisa dan kelebihan serta kekurangan sistem.

### BAB 5 : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran secara menyeluruh mengenai hasil perancangan sistem yang sudah dibuat.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan beberapa pengujian untuk sistem, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. QR-Code yang dibuat tidak mengalami kerusakan ketika disisipkan pesan.
2. Kualitas citra antara citra asli dan citra hasil penyisipan memiliki tingkat kemiripan yang kurang baik ketika karakter yang diinputkan lebih banyak antara kombinasi simbol, huruf dan angka.
3. Pada percobaan PSNR, *QR-Code* yang sudah disisipi pesan dan belum disisipi pesan memiliki kemiripan yang lebih erat dengan nilai PNSR berkisar antara 40 – 70 dB (decibel). Sedangkan yang memiliki tingkat kemiripan buruk berkisar antara 20-40 (Decibel)

#### 5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan sistem ini kedepan antara lain :

1. Sistem dapat membuat media penampung QR-Code dalam beberapa jenis.
2. Mampu menyimpan banyak pesan teks untuk itu lebih diperbesar kapasitas penyimpanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyus, Dony. (2006). *Computer Security*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Ariyus, Dony. (2008). *Pengantar Ilmu Kriptografi*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Cox, Ingemar J., dkk. (2008) *Digital Watermarking and Steganography*. Second Edition. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers
- David, Salomon. (2000) *Data Compression 2nd Edition*. Springer-Verlag. New York, Inc.
- Dini Lestari T. (2011). "Implementasi Sistem Absensi Pegawai Menggunakan QR-Code Pada Smartphone Berbasis Android". Makalah Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- Dutson, P. (2013). *Creating QR and Tag Codes*. U.S
- Greg Kipper, (2004). *Investigator's Guide to Steganography*, Auerbach Publications
- Johanes. (2011). Implementasi Steganografi Metode Least Significant Bit Dengan Preprocessing Kompresi Data.
- Kato H, Keng T.Tan and Douglas Chai, (2010). *Barcodes for mobile device*. New York
- Keith M. (2012). *Everyday Cryptography*. By Oxford University Press Inc, New York
- Kekreet, H.B., A. Archana R. Swarnalata and A. Uttara,(2010). *Information hiding in audio signals*. Int. J.Comput. Appl.
- Kieseberg, P., Leithner, M., Mulazzani, M., Munroe, L., Schrittwieser, S., Sinha, M., Weippl, E. (2010). *QR-Code Security*. TwUC. Paris
- Komputer, Wahana (2007). *Desain Kartun dan Karikatur dengan Adobe Illustrator CS3*. Penerbit PT Elex Media Komputindo. Jakarta
- Markus, Wiwit D.L (2013). Implementasi Algoritma AES Untuk Kriptografi SMS Berbasis Android. Skripsi S1 Teknologi Informasi pada Universitas Kristen Duta Wacana. Yogyakarta
- Putra, Darma. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Rahayu, Y D dkk. (2006). *Pembuatan Aplikasi Pembacaan Quick Response Code Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis J2ME Untuk Identifikasi Suatu Barang*. Surabaya : Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh November
- Sadikin, Rifki (2012). *Kriptografi Untuk Keamanan Jaringan*. Penerbit: C.V ANDI. Yogyakarta

Soon, T.J. (2011). *QR-Code*. EPCglobal Singapore Council

©UKDWN