ANALISIS KOMBINASI ALGORITMA *HILL CIPHER* DAN *VIGENERE CIPHER* UNTUK PENGAMANAN PESAN PADA METODE STEGANOGRAFI

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika

Disusun Oleh

Riko Putro Nugroho

15650038

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2019

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1981/Un.02/DST/PP.00.9/05/2019

Tugas Akhir dengan judul : ANALISIS KOMBINASI ALGORITMA HILL CIPHER DAN VIGENERE CIPHER UNTUK PENGAMANAN PESAN PADA METODE STEGANOGRAFI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama	: RIKO PUTRO NUGROHO
Nomor Induk Mahasiswa	: 15650038
Telah diujikan pada	: Jumat, 24 Mei 2019
Nilai ujian Tugas Akhir	: A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dr. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T.
NIP. 19751024 200912 1 002

Penguji I

Maria Ulfah Siregar, S.Kom. MIT., Ph.D.
NIP. 19780106 200212 2 001

Penguji II

Sumarsono, S.T., M.Kom.
NIP. 19710209 200501 1 003

Yogyakarta, 24 Mei 2019
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN

Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

1/1 29/05/2019

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Riko Putro Nugroho
NIM : 15650038
Judul Skripsi : "Analisis Kombinasi Algoritma *Hill Cipher* Dan *Vigenere Cipher* Untuk Pengamanan Pesan Pada Metode Steganografi"

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Informatika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 17 Mei 2019
Pembimbing

Dr. Bambang Sugiantoro, S.Si., MT
NIP. 19751024 200912 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riko Putro Nugroho

NIM : 15650038

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **"Analisis Kombinasi Algoritma *Hill Cipher* Dan *Vigenere Cipher* Untuk Pengamanan Pesan Pada Metode Steganografi"** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat pada karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu perguruan tinggi, dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 Mei 2019

Riko Putro Nugroho

NIM.15650038

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul Analisis Kombinasi Algoritma Hill Cipher Dan Vigenere Cipher Untuk Pengamanan Pesan Pada Metode Steganografi sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana program studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabat beliau.

Penulis menyadarai bahwa apa yang dilakukan dalam penyusunan laporan penelitian ini masih terlalu jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang berguna dalam penyempurnaan analisis ini di masa yang akan datang. Semoga apa yang telah penulis lakukan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Tidak lupa penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Drs. K.H. Yudian Wahyudi, M.A., Ph.D., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

3. Bapak Sumarsono, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Bambang Sugiantoro, S.Si., MT selaku Dosen Pembimbing Akademik dan juga selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing, memberikan waktu, motivasi, koreksi dan kritik saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika selaku dosen pengampu mata kuliah program studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah banyak membantu penulis hingga penulis dapat menyusun tugas akhir.
6. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Ucapan terimakasih yang terdalam untuk kedua orangtua, Ibu Suratmini dan Bapak Basuki yang selalu memberikan doa, perhatian, kasih sayang dan semua support yang telah diberikan. Serta Adikku Rafli Putra Mahardika.
8. Kepada Ika Wahyu Astuti selaku teman bathin yang selalu menyemangati dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabatku terdekat Fauzan, Irsalina, Ozi, Annisa, Faisal, Muftia, Nafi, Fahrul, Dani yang selalu menemani penulis serta senantiasa memberikan semangat dan dorongan agar menyelesaikan skripsi ini.
10. Kepada Ilham Rohmad Dani selaku partner penyusunan skripsi.

11. Seluruh Teman-Teman Teknik Informatika 2015 yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu.
12. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga dan Seluruh Keluarga Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
13. Pak Anto yang telah banyak memberikan pengalaman , support dan doa untuk penulis.
14. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dan telah memberikan banyak campur tangan, doa, support sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

Yogyakarta, 16 Mei 2019

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, Karya sederhana ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak dan Ibu tercinta yang senantiasa memeberikan dukungan sampai sekarang. Terimakasih banyak atas semua doa, nasihat, semangat dan semua yang telah kalian berikan hingga Riko bisa sampai pada titik sekarang.
2. Adek Rafli, Terimakasih telah menjadi penyemangat kakak
3. Fauzan, Fauzi Robbani, Irsalina, Muftia, Annisa Cibi, Faisal, Nafi, Dani, Fahrul. Terimakasih telah menjadi sahabat, keluarga, seperjuangan, berbagi, menginspirasi, dan memotivasi.
4. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2015, Himpunan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika dan Seluruh Keluarga Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
5. Almamater tercinta UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
6. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dan telah memberikan banyak campur tangan, doa, support sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

HALAMAN MOTTO

“Ikhlas dan Niat ialah kunci dari sebuah keberhasilan”

-Riko-

“*Tomorrow never comes until it's too late*”

-Colonel Bagshot-

“Jangan berhenti berdoa untuk yang terbaik bagi orang yang kau cintai.”

-Ali bin Abi Thalib-

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

INTISARI

ANALISIS KOMBINASI ALGORITMA *HILL CIPHER* DAN *VIGENERE CIPHER* UNTUK PENGAMANAN PESAN PADA METODE STEGANOGRAFI

Oleh

RIKO PUTRO NUGROHO

15650038

Penelitian ini membahas Analisis Kombinasi Algoritma *Hill Cipher* dan *Vigenere Cipher* untuk pengamanan pesan pada metode steganografi *Least Significant Bit*. Kombinasi algoritma kriptografi *Hill Cipher* dengan *Vigenere Cipher* dan metode steganografi *Least Significant Bit* ini diharapkan dapat memberikan proteksi ganda pada pesan rahasia.

Dalam penelitian ini memanfaatkan kelebihan proses penyisipan pesan rahasia menggunakan metode steganografi *Least Significant Bit*. Tahapan proses ini, kunci dan pesan rahasia dienkripsi ke dalam kriptografi *Vigenere Cipher* kemudian enkripsi kriptografi *Hill Cipher* lalu pesan rahasia dan kunci yang terenkripsi disisipkan ke dalam gambar menggunakan metode steganografi *Least Significant Bit*. Sedangkan proses dekripsi, gambar yang telah disisipkan pesan rahasia akan dibaca kemudian didekripsi dengan memasukan kunci untuk mendapatkan pesan rahasia yang dienkripsi.

Pada pengujian penelitian ini, dikembangkan aplikasi berbasis Android yang berhasil mengkombinasikan algoritma Kriptografi *Vigenere Cipher*, *Hill Cipher* dengan metode steganografi *Least Significant Bit*. Aplikasi ini dapat menyisipkan pesan rahasia yang berupa teks dalam media gambar berformat JPG, PNG.

Kata Kunci: Kriptografi, Steganografi, *Vigenere Cipher, Hill Cipher, Least Significant Bit*, Keamanan Data.

ABSTRACT

COMBINATION ANALYSIS OF HILL CIPHER AND VIGENERE CIPHER ALGORITHM FOR MESSAGE SAFETY ON STEGANOGRAPHIC METHODS

By

RIKO PUTRO NUGROHO

15650038

This study discusses the analysis of the combination of Hill Cipher Algorithm and Vigenere Cipher for message security on Least Significant Bit steganography. The combination of Hill Cipher's cryptographic algorithm with Vigenere Cipher and this method of Least Significant Bit steganography is expected to provide multiple protection for confidential messages.

In this study utilizing the advantages of the secret message delivery process using the Least Significant Bit steganography method. The stages of this process, the key and the secret message are encrypted into Vigenere Cipher cryptography and encryption of Hill Cipher cryptography and the secret message and encrypted key are inserted into the image using the Least Significant Bit steganography method. While the decryption process, the image that has been inserted a secret message will be read then decrypted by entering the key to get the secret message encrypted.

In testing this study, an Android-based application was developed that successfully combined the Vigenere Cipher Cryptography algorithm, Hill Cipher with Least Significant Bit steganography method. This application can insert secret messages containing text in image media in JPG and PNG format.

Keywords: *Cryptography, Steganography, Vigenere Cipher, Hill Cipher, Least Significant Bit, Data Security.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keamanan sistem komunikasi menjadi syarat yang harus dipenuhi oleh semua pihak yang terlibat di dalam sistem tersebut. Pertukaran pesan atau informasi membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi, karena pengamanan pesan atau informasi berfungsi melindungi pesan atau informasi agar tidak dapat dibaca oleh kriptanalisis, serta mencegah kriptanalisis mengkombinasi pesan atau informasi.

Sejak dahulu teknik kriptografi dipercaya untuk menangani masalah keamanan pesan atau informasi (Rinaldi Munir, 2006). Kriptografi adalah ilmu dan seni untuk menjaga keamanan pesan (Bruce Schneier, 1996). Kriptografi dikategorikan menjadi dua yaitu kriptografi klasik dan kriptografi modern. Kriptografi klasik adalah kriptografi yang berbasis karakter (enkripsi dan dekripsi dilakukan pada setiap karakter) dan kriptografi modern adalah kriptografi yang beroperasi dalam mode bit (dinyatakan dalam 0 dan 1). Kriptografi klasik dibagi menjadi dua yaitu cipher transposisi yang mengubah susunan huruf-huruf didalam pesan dan *cipher* substitusi yang mengganti setiap huruf atau kelompok huruf dengan sebuah huruf atau kelompok huruf lain, diantara sekian banyak algoritma kriptografi cipher subtitusi dan cipher transposisi (Kromodimoeljo, 2010).

Pertumbuhan *smartphone* telah fenomenal. Survei pasar mengungkapkan tingkat penembusan *smartphone* rata-rata 44,6% di 47 negara, dan jumlah ini diperkirakan akan tumbuh dengan cepat (*International Data Corporation*, 2013). Di sebagian besar negara-negara maju, tingkat adopsi *smartphone* melampaui 50% pada paruh pertama tahun 2012 (Lee, *et al*. 2013). Sedangkan di Indonesia sendiri berdasarkan data dari Emarketer, mencatat bahwa pada tahun 2013 terpadat 27,4 juta pengguna smartphone aktif di Indonesia, kemudian meningkat menjadi 38,3 juta pengguna pada tahun 2014. Emarketer memprediksi bahwa Indonesia akan melampaui 100 juta pengguna smartphone aktif pada tahun 2018, dan akan menjadikan Indonesia sebagai negara dengan populasi pengguna smartphone terbesar keempat di dunia (setelah China, India, dan Amerika Serikat).

Keamanan dalam pengiriman pesan sering kali dibutuhkan oleh seseorang yang hendak mengirimkan pesan kepada orang lain yang isinya berupa pesan yang sangat rahasia dalam artian isi pesan tersebut tidak ingin diketahui oleh orang lain, karena hanya boleh diketahui oleh pihak penerima pesan, maka biasanya pengirim mengirim pesan secara tersembunyi. Oleh karena itu untuk menjaga keamanan pesan rahasia, maka sebaiknya pesan yang akan dikirim tersebut harus terlebih dahulu dilakukan proses enkripsi, dengan mengkombinasikan kriptografi dan steganografi yang akan memberikan proteksi ganda pada pesan kemudian disembunyikan dalam sebuah objek gambar, pesan dapat diekstrasi, didekripsi kembali persis sama seperti aslinya dengan menggunakan kunci yang sama. Penelitian ini mencoba untuk

memperkuat tingkat kemanan algoritma *Vigenere Cipher* yaitu memperbaiki kekurangan dari algoritma *Vigenere Cipher* tersebut dengan cara mengkombinasikannya dengan algoritma *Hill Cipher*, karena kedua algoritma ini mudah dikombinasikan, sebab sama-sama merupakan bagian dari algoritma klasik. Steganografi yang digunakan yaitu metode *Least Significant Bit* (LSB) karena proses perubahan yang dilakukannya hanya mengganti *byte* terakhir yang lebih rendah atau lebih tinggi satu *byte* dari sebelumnya, sehigga tidak menimbulkan kecurigaan.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis melakukan penelitian untuk mengetahui kinerja dari algoritma *Vigenere Cipher* dan *Hill Cipher* berdasarkan data-data dari hasil implementasi dengan membandingkan keduanya, sehingga diambil judul "**Analisis Kombinasi Algoritma *Hill Cipher* Dan *Vigenere Cipher* Untuk Pengamanan Pesan Pada Metode Steganografi".**

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan yang sudah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan kombinasi algoritma kombinasi *Vigenere Cipher* dan algoritma *Hill Cipher* untuk proses enkripsi dan dekripsi file teks?
2. Bagaimana perbandingan kinerja kombinasi algoritma *Vigenere Cipher*, algoritma *Hill Cipher*, dan kombinasi keduanya dalam hal kemudahan saat proses enkripsi maupun dekripsi?

3. Bagaimana Menyisipkan pesan rahasia ke dalam objek gambar dengan menggunakan metode *Least Significant Bit* (LSB)?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Algoritma Kriptografi yang digunakan dalam skripsi ini adalah Kombinasi dari algoritma *Vigenere Cipher* dan *Hill Cipher*.
2. Metode steganografi yang digunakan adalah *Least Significant Bit* (LSB).
3. Karakter pesan berupa ASCII standar.
4. Mengenkripsi file teks ke dalam gambar.
5. Berkas gambar yang digunakan dengan format JPG dan PNG.
6. Kunci valid alfanumerik.
7. Aspek masukan yaitu kunci, pesan rahasia, dan berkas gambar.
8. Maksimum pesan yang ditampung 6000 kata.
9. Maksimum ukuran gambar 9 Mb.
10. Aplikasi ini dibuat berbasis Android.
11. Membahas analisis waktu proses dan kecepatan proses dekripsi dan enkripsi.
12. Sistem dirancang dengan satu *user* yaitu *user* umum yaitu pengirim dan penerima yang dapat menggunakan aplikasi.
13. Pengembangan system menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah

1. Meningkatkan kinerja aplikasi enkripsi dan dekripsi file teks ke dalam gambar menggunakan algoritma *Vigenere Cipher* dan algoritma *Hill Cipher*.
2. Membandingkan kinerja aplikasi enkripsi dan dekripsi data menggunakan algoritma *Vigenere Cipher* dan algoritma *Hill Cipher* dalam hal waktu proses dan kecepatan proses enkripsi dan dekripsi.
3. Mengetahui kelebihan dan kelemahan aplikasi enkripsi dan dekripsi data menggunakan algoritma *Vigenere Cipher* dan algoritma *Hill Cipher.*

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat membantu mengatasi masalah keamanan data berupa teks yang tersimpan dalam *smartphone* baik yang terhubung jaringan maupun tidak.
2. Memberikan informasi tentang kinerja antara algoritma *Vigenere Cipher* dan algoritma *Hill Cipher*.
3. Menyajikan data tentang hasil performa algoritma *Vigenere Cipher* dan algoritma *Hill Cipher*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pembuatan aplikasi ini bertujuan untuk mendapatkan keterarahan dan sistemasi dalam penulisan sehingga lebih mudah untuk dipahami, sistematika analisis ini dibagi menjadi 7 (Tujuh) bab yang masing-masing bab telah dirancang dengan suatu tujuan tertentu. Berikut ini merupakan penjelasan tentang sistematika dari masing-masing bab dalam pembuatan aplikasi ini yang dibagi menjadi 7 (Tujuh) bab.

BAB I PENDAHULUAN

Bab I ini berisi mengenai pembahasan dari masalah umum yang berkaitan dengan penyusunan laporan tugas akhir yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan maanfaat penelitian, metedologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II ini menjelaskan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan masalah yang dikemukakan pada penelitian ini, dan juga teori-teori yang digunakan dalam proses perancangan dan juga implementasi serta hal-hal yang berguna dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III ini membahas mengenai metode penelitian serta kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab IV ini membahas mengenai analisis dan perancangan sistem aplikasi yang akan teliti.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab V berisikan mengenai penjelasan mengenai spesifikasi, kebutuhan dan cara-cara penyajian teknik implementasi serta pengujian aplikasi yang sudah selesai, termasuk preview dari hasil akhir pada aplikasi.

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab VI berisi mengenai hasil dan pembahasan dari aplikasi yang telah di uji.

BAB VII PENUTUP

Bab VI berisi mengenai kesimpulan dan saran untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut dalam upaya memperbaiki kelemahan pada aplikasi untuk mendapatkan hasil kinerja yang baik dari aplikasi, dimana kesimpulan yang menjawab dari rumusan masalah yang ada dan saran diperlukan untuk penelitian selanjutnya.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Setelah melakukan tahap analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian dengan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak RAD (*Rapid Application Development*) dan pada beberapa bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Algoritma Kriptografi *Vigenere Cipher* dan *Hill Cipher* dapat dikombinasikan dalam proses enkripsi dan dekripsi pesan rahasia.
2. Metode *Least Significant Bit* dapat menyembunyikan pesan rahasia kedalam sebuah objek gambar yang memiliki format PNG dan JPG. Hasil dari penyisipan menggunakan metode *Least Significant Bit* adalah sebagai berikut:
    a. Metode *Least Significant Bit* berhasil untuk menyisipkan dan mengekstrasi pada semua ekstensi gambar yang telah diujikan.
    b. Metode *Least Significant Bit* berhasil di ujicobakan untuk menyisipkan pesan pada gambar beresolusi 1920 x1200 sampai dengan 4000 x 3971.
    c. Metode *Least Significant Bit* di ujicobakan pada gambar standar 1mb sampai 9 mb, namun gagal pada ukuran 7 mb dengan 7000 karakter pesan tetapi berhasil di 9 mb ketika karakter pesan 1000.

3. Metode *Least Significant Bit* dapat mengektrasi gambar yang sebelumnya telah disisipkan pesan rahasia
4. Kecepatan enkripsi dan dekripsi pada penelitian ini mengalami penurunan waktu karena mengalami pengamanan ganda dalam mengkombinasi dua algoritma daripada hanya menggunakan satu algoritma.

7.2 Saran

1. Pengembangan aplikasi selanjutnya dapat menggunakan algoritma kriptografi simetris dengan menggabungkan teknik kriptografi lainnya.
2. Pengembangan aplikasi selanjutnya dapat menambahkan fungsi untuk enkripsi dan dekripsi beberapa algoritma secara bersamaan.
3. Untuk pengembangan selanjutnya dalam penyisipan dan pengekstrasian juga dapat menggunakan metode steganografi lainnya, serta harus lebih banyak format gambar yang bisa disisipkan pesan rahasia.

DAFTAR PUSTAKA

A. Hidayat and T. Alawiyah, "Enkripsi dan Dekripsi Teks menggunakan Algoritma Hill Cipher dengan Kunci Matriks Persegi Panjang," *Mat. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 39–51, 2013.

A. Nadeem, "A Performance Comparison of Data Encryption Algorithms, Information and Communication Technologies," in *First International Conference on Date of Conference*, 2005.

Ahmed, 2011, "*A Steganography Method Based on Hiding secrete data in MPEG/Audio Layer III. IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*", VOL.11 No.5, May 2011.

Atoum, Mohammed Salem, Mamoun Suleiman Al Rababaa, Subariah Ibrahim, and Osamah Abdulgader.

C. Danuputri, T. Mantoro, and M. Hardjianto, "*Data Security Using LSB Steganography and Vigenere Chiper in an Android Environment*," Proc. - 4th Int. Conf. Cyber Secur. Cyber Warf. Digit. Forensics, CyberSec 2015, pp. 22–27, 2016.

D. Debnath, S. Deb, and N. Kar, "*An advanced image encryption standard providing dual security: Encryption using Hill Cipher & RGB image steganography,*" Proc. - 1st Int. Conf. Comput. Intell. Networks, CINE 2015, pp. 178–183, 2015.

E. Suryani and Titin Sri Martini, "Kombinasi kriptografi dengan *hill cipher* dan steganografi dengan lsb untuk keamanan data teks," no. 8121554145, pp. 47–51, 2008.

Egar Dika Santosa. 2015, "Implementasi Algoritma *Caesar Cipher* dan *Hill Cipher* pada Database Sistem Inventori Tb Mita Jepara".

Efrandi, Asnawati, Yupiyanti. "Aplikasi Kriptografi Pesan Menggunakan Algoritma *Vigenere Cipher*".

Herman Kabetta. "Steganografi gambar skema keamanan steganografi pada *cascading style sheet* menggunakan sistem kriptografi kunci publik".

Kendall E. (2008). Rapid Application Development (RAD). PT Indeks. Klaten.

Kromodimoeljo Sentot, 2010, Teori & Aplikasi Kriptografi, SPK IT Consulting.

M. R. Ramadhan, "Transformasi Linier dalam Metode Enkripsi Hill- Cipher," p. 5, 2016.

M. Sidi Mustaqbal, Roeri Fajri Firdaus, Hendra Rahmadi. "*Testing Boundary Value Analysis*".

Mahmud Hidayatulloh, Entik Insanudin. 2015, "Enkripsi dan Dekripsi menggunakan *Vigenere Cipher* ASCII JAVA".

Menezes, dkk. (1996). Handbook of Applied Cryptography. CRC Press.

Munir, Rinaldi. 2006. Kriptografi. Informatika, Bandung.

Nosrati, Masoud, Ronak Karimi, Hamed Nosrati and Maryam Karimi. 2011, "An introduction to steganography methods". World Applied Programming, Vol (1), No (1), April 2011, 37-41.

Nugroho.Adi. 2009. Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java. Yogyakarta: Andi Offset.

Petersalim & Yenni Salim, Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer, (Jakarta: Modern English Press, 1991), hal 490.

Prio Adi Baskoro. "Aplikasi berbasis android pencarian atm mandiri terdekat menggunakan algoritma dijkstra".

R. Arifin and L. T. Oktoviana, "Implementasi Kriptografi Dan Steganografi Menggunakan Algoritma RSA Dan Metode LSB," J. Din. Inform., vol. 2, no. Mei, pp. 1–7, 2013.

R. G. UTOMO Nim 208700921, "IMPLEMENTASI METODE LEAST SIGNIFICANT BIT UNTUK PENYEMBUNYIAN PESAN RAHASIA DALAM CITRA DIGITAL," p. 9, 2012.

Rifki Sadikin.2012. Kriptografi Untuk Keamanan Jaringan.Yogyakarta : Andi.

Risqo Maulana, Achmad Wahid Kurniawan, S.Si, M.Kom. "Implementasi Penyisipan Pesan Pada Citra Digital Menggunakan Metode Least Significant Bit Dan Enkripsi One Time Pad".

S. K. Oliffatur Rizki Susanto, Ari EkoWardoyo S.T, M.Kom, Mudafiq Riyan Pratama,"MENGGUNAKAN METODE VIGÈNERE CIPHER DAN LEAST Implementasi Kriptografi Dan Steganografi Menggunakan Metode Vigènere Cipher Dan Least Significant Bit Berbasis Android," p. 10.

S. U. Guide, "StarUML 5.0 User Guide."

Schneier, Bruce; "Applied Cryptography Second Edition: protocol, algorithm, and source code in C"; John Wiley and Son, 1996.

Singh, Hitesh, Pradeep Kumar Singh and Kriti Saroha, 2009, "A Survey on Text Based Steganography". Proceedings of the 3rd National Conference, Computing For Nation Development, February 26 – 27, 2009.