P-ISSN :2548-5997 E-ISSN : 2685-1768

IMPLEMENTASI KRIPTOGRAFI MODERN DENGAN METODE RSA PADA DATA CITRA DIGITAL

Zeyan Zico Deskiva[1] Zekson Arizona Matondang[2]

STMIK Kristen Neumann Indonesia Jl. Letjen Jamin Ginting KM. 10,5 Medan
zeyn.zhe@gmail.com[1] zekson.arizona@yahoo.com[2]

Program Studi Teknik Informatika

ABSTRACT

The development of technology at this time has greatly helped humans in various fields, especially in the field of communication, which only requires a short time in exchanging information. The information is stored in digital format, such as text, images, video, audio and other multimedia. Especially with regard to digital images, there are many applications to change images easily. This study aims to create an application that can be used to secure these images, especially in digital images, and one of the methods that can be used is cryptography. Cryptography is an art in maintaining the confidentiality of data. To maintain the confidentiality of the data cryptography changes the data that has meaning (plaintext) into a form whose meaning is unknown (ciphertext). This ciphertext will be sent to the recipient. The method used in this case is the asymmetric method with the Rivest Shamir Adleman (RSA) algorithm. The difficulty in factoring numbers into prime factors is the security location of the RSA algorithm, which aims to obtain public and private keys.

Keywords: Cryptography, RSA, Encryption, Decryption, Digital Image,

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat yang telah mampu menciptakan sesuatu yang dapat mendukung perkembangan dari teknologi informasi tersebut.

Informasi tersebut saat ini telah dapat disajikan dan tersimpan berbentuk digital dan memiliki beberapa bentuk seperti teks, citra, video, audio, dan multimedia. Dalam hal ini, khususnya citra digital banyak sekali terdapat aplikasi yang dapat memanipulasi citra tersebut dengan mudah oleh oknum-oknum yang kurang bertanggung jawab dengan memberikan kesan-kesan negatif dalam citra tersebut. Hal tersebut menimbulkan kekhawatiran pada berbagai pihak dalam melakukan interaksi baik secara individu maupun kelompok.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan cara dalam melindungi data tersebut untuk menghindari penggunaan data yang bersifat negatif oleh pengguna yang tidak bertanggung jawab. Maka dari itu, dikembangkanlah sistem pengamanan data yang berbasis pada ilmu penyandian yang disebut dengan “Kriptografi”.

Kriptografi merupakan sebuah seni dalam menyandikan suatu pesan dengan mengubah data yang semula memiliki makna yang jelas menjadi data yang tidak dapat diketahui maknanya.

Algoritma kriptografi yang dibahas dalam penelitian ini adalah Algoritma Kriptografi dengan metode Asimetris dengan Algoritma RSA (Rivest Shamir Adleman). Algoritma RSA memiliki dua kunci, yaitu publik dan rahasia.

P-ISSN :2548-5997 E-ISSN : 2685-1768

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang Algoritma Kriptografi RSA (Rivest Shamir Adleman), diantaranya:

1. Hanes dan Rin Rin Meilani Salim (2014), melakukan penelitian tentang "Penerapan Algoritma RSA Untuk Pengamanan Password Pada Aplikasi Desktop".
2. Lisda Juliana Pangaribuan (2014), melakukan penelitian tentang "Kriptografi Modern Kunci Asimetris Dengan Metode RSA Untuk Keamanan Pesan Dalam E-Mail".

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka yang menjadi rumusan masalah pada penulisan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menyandikan suatu gambar dengan metode RSA.
2. Bagaimana algoritma RSA bekerja dalam penyandian data citra digital.
3. Bagaimana menerapkan algoritma RSA dengan citra digital untuk menyandikan gambar.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui teknik penyandian suatu gambar dengan metode RSA.
2. Mengetahui Algoritma RSA bekerja dalam penyandian data Citra Digital.
3. Penerapan Algoritma RSA dalam Citra Digital untuk menyandikan gambar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Kriptografi

Kata Kriptografi *(cryptography)* berasal dari bahasa Yunani: *"cryptos"* artinya *"secret"* (rahasia), sedangkan *"gráphein"* artinya *"writing"* (tulisan). Jadi kriptografi berarti *"secret writing"* (tulisan rahasia) (Munir, 2006:2).

Buku-buku lama mengatakan bahwa kriptografi adalah sebuah ilmu dan seni dalam menjaga kerahasiaan suatu pesan dengan mengubahnya ke dalam bentuk yang maknanya tidak dapat diketahui lagi.

Algoritma Kriptografi RSA

Algoritma RSA diperkenalkan oleh tiga orang profesor MIT (*Massachussets Institute of Technology*) yaitu Ron Rivest, Adi Shamir, dan Leonard Adleman pada tahun 1978. Nama RSA sendiri diambil dari inisial nama penemunya yakni Rivest, Shamir dan Adleman.

Kesulitan dalam pemfaktoran bilangan kedalam bentuk prima adalah titik kekuatan dari algoritma ini untuk mendapatkan kunci private. Algoritma RSA tergolong kedalam kriptografi asimetri, yaitu kriptografi yang menggunakan dua kunci: kunci publik (*public key*) dan kunci pribadi (*private key*).

Proses kriptografi algoritma RSA terdiri dari 3 tahapan yaitu :

1. Pembangkitan Kunci
   a. Tentukan nilai p dan q sebagai dua bilangan prima sembarang.
   b. Hitung $n = p \times q$ (sebaiknya p tidak sama dengan q).
   c. Hitung $m = (p-1)(q-1)$.
   d. Tentukan kunci publik, e, yang relatif prima terhadap m (gcd (e,m) = 1).
   e. Cari d, sehingga $e*d = 1 \bmod (m)$, atau $d = (1+nm)/e$ untuk bilangan besar
2. Proses Enkripsi
   a. Ambil kunci publik penerima pesan, e, dan modulus n.
   b. Nyatakan plainteks P menjadi blok-blok $P1$, $P2$, …, sehingga setiap blok menampilkan nilai di dalam selang [0, $n-1$].
   c. Tiap blok Pi di enkripsi menjadi blok Ci dengan rumus $Ci = Pi \,\hat{}\, e \bmod n$
3. Proses Dekripsi

Setiap blok cipherteks *ci* di dekripsi kembali menjadi blok *Pi* dengan rumus $Pi = Ci\hat{}d \bmod n$

Citra Digital

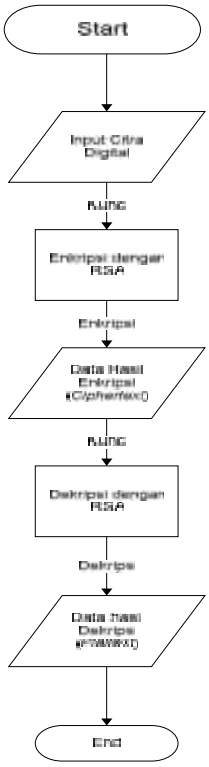
Citra adalah suatu gambaran, kemiripan, atau imitasi dari sebuah objek. Citra terbagi 2 yaitu ada citra yang analog dan ada citra yang digital. Citra analog yaitu citra yang bersifat kontinu. Sedangkan citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer (T,Sutoyo *et al*. 2009: 9).

3. ANALISA DAN PERANCANGAN

Tujuan pembuatan sistem ini adalah menerapkan algoritma RSA dalam mengamankan data citra digital dimana disini penulis mengamankan data dalam bentuk gambar sehingga data ataupun gambar tersebut tidak dapat dilihat lagi. Langkah pertama dalam proses aplikasi ini yaitu melakukan enkripsi pada data citra digital dan melakukan dekripsi pada gambar tersebut.

Dalam proses awal sistem ini, akan dimulai dengan proses memasukkan gambar ke dalam sistem sebagai *plaintext*. Setelah proses gambar selesai maka selanjutnya melakukan proses enkripsi pada gambar sesuai aturan yang sudah ditetapkan. Dari proses tersebut kita akan mendapatkan hasil dari enkripsi berupa *ciphertext* yang akan dikirim ke penerima. Setelah mendapatkan ciphertext maka selanjutnya dapat dilakukan proses dekripsi pada *ciphertext* yang telah di dapatkan untuk mendapatkan kembali gambar yang telah terenkripsi sebelumnya sehingga dapat melihat gambar seperti *plaintext* semula.

Berikut ini merupakan *flowchart* sistem untuk enkripsi dan dekripsi data citra digital.



Gambar 1. Flowchart perancangan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembahasan

Setelah program aplikasi dirancang, tahap selanjutnya yaitu tahap hasil dari perancangan. Hasil perancangan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah berhasil atau tidak dan sesuai dengan yang dirancang. Aplikasi yang dihasilkan hanya melakukan proses enkripsi dan dekripsi citra digital atau gambar.

Tampilan Menu Utama

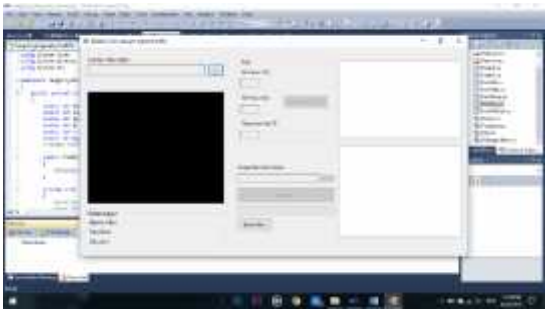
Form menu utama adalah form tampilan awal aplikasi saat pertama di buka atau di jalankan seperti tampilan gambar dibawah ini.

Gambar 1. Tampilan Utama Aplikasi

Dalam tampilan awal tesebut, terdapat dua menu pilihan yaitu menu *"RSA Algorithm"* dan menu *"Exit"*. Pada menu *RSA Algorithm* terdapat dua menu pilihan yaitu menu *encrypt* dan menu *decrypt*.

Tampilan Menu Enkripsi

Tampilan berikut adalah tampilan untuk melakukan load atau memasukkan gambar untuk proses enkripsi.



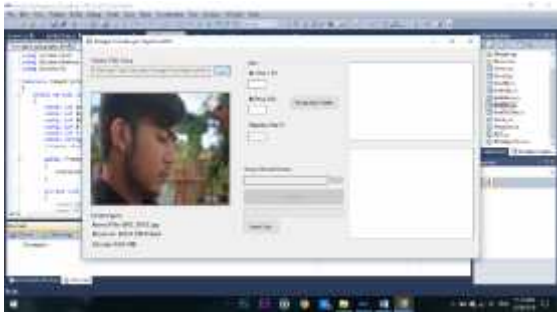
Gambar 2. Tampilan Load Gambar

Proses memasukkan gambar untuk proses enkripsi dilakukan dengan menekan tombol

yang berwarna biru pada *layout* seperti gambar diatas. Setelah itu, pilihlah gambar yang untuk proses enkripsi seperti tampilan gambar dibawah ini.

Gambar 3. Form pilih gambar untuk proses enkripsi

Setelah berhasil memasukkan gambar, maka gambar tersebut akan tampil pada aplikasi.

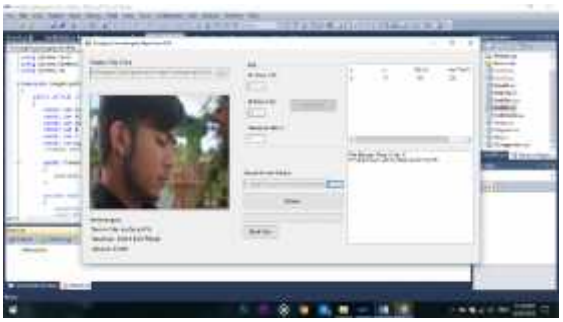


Gambar 4. Form Setelah Load Gambar

Setelah berhasil memasukkan gambar, proses selanjutnya adalah memasukkan bilangan prima pada kolom bilangan prima 1 dan 2 yang telah disediakan untuk melakukan pembangkitan kunci yaitu untuk mencari nilai *n* dan *m* dengan menekan tombol "Hitung" pada aplikasi. Masukkan juga nilai *e* yang merupakan bilangan yang relatif prima terhadap nilai *m*, dimana nilai ini bersifat rahasia.

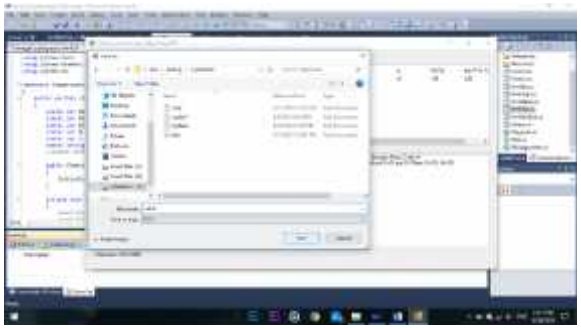
Tampilan Proses Enkripsi

Setelah berhasil melakukan load gambar, maka proses selanjutnya adalah memasukkan bilangan prima p dan q secara acak untuk melakukan proses pembangkitan kunci untuk proses enkripsi dan dekripsi, dimana bilangan tersebut tidak boleh sama. Dan juga masukkan nilai e yang relatif prima terhadap m hasil perhitungan dua bilangan prima.



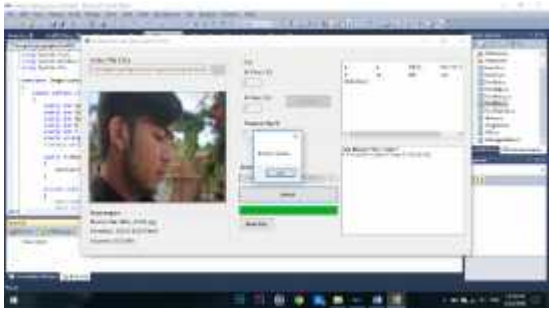
Gambar 5. Masukkan nilai *p*, *q*, dan *e*

Setelah berhasil melakukan proses diatas, selanjutnya tentukan dimana file hasil enkripsi nantinya akan disimpan agar lebih mudah dalam mencari kembali file hasil enkripsi ditemukan untuk diberikan kepada penerima.



Gambar 6. Tentukan dimana hasil enkripsi akan disimpan

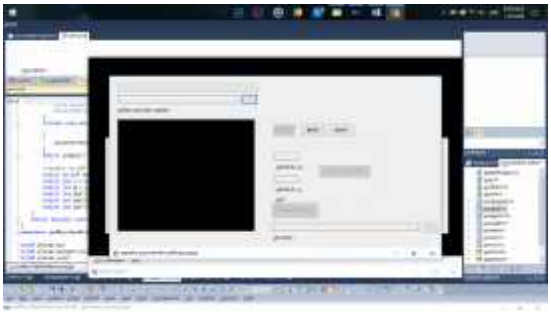
Setelah itu, tekan tombol "Enkripsi" pada aplikasi untuk melakukan proses enkripsi, dan akan muncul pesan jika proses telah selesai seperti gambar dibawah.



Gambar 7. Tampilan berhasil melakukan proses enkripsi

Tampilan Menu Dekripsi

Tampilan berikut adalah tampilan untuk melakukan proses dekripsi.

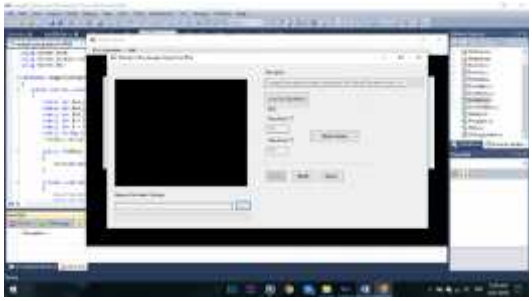


Gambar 8. Tampilan Menu Dekripsi

Untuk melakukan proses dekripsi, terlebih dahulu kita load cipherteks yang telah kita simpan saat melakukan proses enkripsi. Setelah menentukan file yang akan di dekripsi, tekan tombol "*Load File*" untuk melakukan load pada file.

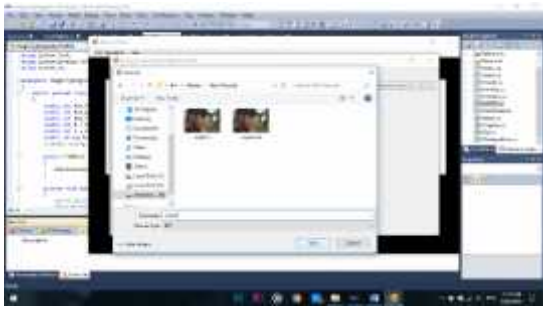
Gambar 9. Load File *Ciphertext*

Setelah itu, masukkan nilai *d* dan *n* untuk proses dekripsi yang telah di dapatkan pada proses enkripsi sebelumnya lalu tekan tombol "Hitung" dan masukkan nilai *d* dan *n* kembali untuk memvalidasi nilai yang dimasukkan sudah benar dan tekan tombol "Set Details" untuk melakukan verifikasi kunci.



Gambar 10. Masukkan Nilai *d* dan *n*

Setelah itu, tentukan dimana file hasil dekripsi akan di simpan dan tentukan nama file sesuai dengan keinginan.



Gambar 11. Tentukan Tempat Penyimpanan File

Untuk menjalankan proses dekripsi, tekan tombol "Dekripsi" pada aplikasi dan tunggu hingga proses selesai dan akan muncul pesan jika proses tersebut telah selesai dan gambar hasil dekripsi akan tampil pada kolom yang telah ditentukan.

Gambar 12. Hasil Proses Dekripsi

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai penerapan algoritma RSA pada data citra digital dapat disimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma kriptografi RSA dapat diimplementasikan pada penyandian data citra digital dengan mengubah citra menjadi bentuk nilai *pixel-pixel*.
2. Dalam membuat kunci publik dan kunci privat, ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan, yaitu ukuran kunci, penentuan nilai *p* dan *q* agar sukar dibobol.
3. Data yang tersimpan berupa *ciphertext* yang merupakan hasil enkripsi menggunakan algoritma kriptografi RSA, sehingga pihak lain tidak dapat melihat gambar atau citra yang akan dikirim kepada penerima.
4. Berdasarkan hasil pengujian terhadap implementasi algoritma RSA, proses enkripsi dan dekripsi membutuhkan waktu

sesuai dengan ukuran *pixel* gambar, dimana semakin besar jumlah *pixel* gambar tersebut maka akan semakin lama proses enkripsi dan dekripsi selesai.

5. Citra berwarna terdiri dari 3 layer matriks yaitu R-Layer, G-Layer, dan B-Layer untuk menentukan nilai suatu *pixel*

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ariyus, Dony. 2008. *Pengantar Ilmu Kriptografi*. Yogyakarta. Andi Offset

[2] Ariyus, Dony. 2005. *Computer Security*. Yogyakarta. Andi Offset

[3] Ginting, R. R. Isnanto, and I. P. Windasari, "Implementasi Algoritma Kriptografi RSA untuk Enkripsi dan Dekripsi Email," Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, vol. 3, no. 2, pp. 253-258, Apr. 2015. https://doi.org/10.14710/jtsiskom.3.2.2015.253-258

[4] Hanes., Rin Rin, M.S. 2014. Penerapan Algoritma RSA Untuk Pengamanan Password Pada Aplikasi Desktop. Prosiding KeTIK 2014. ISBN: 979-458-766-4

[5] Lisda, J.P.2014. Kriptografi Modern Kunci Asimetris Dengan Metode RSA Untuk Keamanan Pesan Dalam E-Mail. Prosiding KeTIK 2014. ISBN: 979-458-766-4

[6] Munir, Rinaldi. 2006. Definisi Kriptografi. *Diktat Kuliah Kriptografi*. Program Studi Teknik Informatika. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika. Institut Teknologi Bandung.

[7] Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta. Andi Offset

[8] T. Sutoyo. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta. Andi Offset