

Implementasi Security System Data Customer Pegadaian Dengan Penerapan Metode Hill Cipher Dan Xor

Fernanda Akp Harefa¹, Muhammad Syahril², Sri Kusnasari³

^{1,2,3} Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Mar 2th, 2020

Revised Mar 10th, 2020

Accepted Mar 30th, 2020

Keyword:

Data, Kriptografi, Metode Hill Cipher, Metode XOR

ABSTRACT

Data merupakan suatu hal yang sangat berharga pada zaman teknologi informasi saat ini, terkhususnya jika data tersebut sangat rahasia yang tidak boleh diketahui banyak orang. Data sangat penting bagi setiap orang, karena data mengandung informasi terutama di zaman teknologi yang terus berkembang sampai saat ini. Sebagian orang masih belum sadar betapa pentingnya suatu keamanan data. Data bisa diamankan apabila menggunakan suatu teknik untuk menyembunyikan ataupun mengubah data aslinya menjadi data acak.

Dari permasalahan tentang data, ada suatu bidang ilmu yang dapat menangani permasalahan tersebut yaitu Kriptografi dengan menggunakan metode Hill Cipher dan XOR. Kriptografi merupakan suatu bidang ilmu yang bertujuan untuk menyembunyikan suatu data ataupun informasi dengan menggunakan teknik penyandian atau enkripsi.

Dari penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem yang dapat melakukan penyandian data yang akan merubah isi data asli menjadi suatu data acak dan tentunya tidak akan diketahui siapapun yang ingin memanfaatkan data tersebut.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: First Author

Nama : Fernanda Akp Harefa

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: fernandaharefa@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Data merupakan suatu hal yang sangat berharga di zaman teknologi informasi saat ini. Khususnya jika data tersebut sangat rahasia dan tidak semua orang boleh mengaksesnya. Perusahaan atau lembaga lainnya memiliki data yang sangat penting sehingga data tersebut tidak boleh diakses setiap orang, terutama perusahaan atau lembaga yang bergerak dibidang jasa pegadaian. Salah satu perusahaan pegadaian yang ada di kota Medan adalah PT Sentral Gadai Persada. PT Sentral Gadai Persada sendiri memiliki data yang sangat rahasia yang tidak boleh diketahui oleh setiap orang, khususnya data *customer*. Hal ini disebabkan data ini hanya ditujukan untuk pihak perusahaan dan tidak boleh terpublikasi. Maka diperlukan suatu keamanan data, agar data tidak mudah dapat diakses oleh orang yang tidak memiliki hak.

Algoritma XOR adalah salah satu algoritma kriptografi *modern* dengan meng-XOR kan *Plaintext* (P) dengan kunci (K) menghasilkan *ciphertext*. [2]. Kelebihan algoritma XOR adalah dalam hal kecepatan proses enkripsi dan dekripsi. Algoritma *Hill Cipher* merupakan salah satu metode kriptografi yang termasuk ke dalam algoritma simetris. Dari penjelasan yang telah terpapar di atas, serta referensi yang didapat. Maka dibuatlah penelitian ini dengan judul “IMPLEMENTASI SECURITY SYSTEM DATA CUSTOMER PEGADAIAN DENGAN PENERAPAN METODE XOR DAN HILL CIPHER”.

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kriptografi (Security System)

Kriptografi berasal dari bahasa Yunani. Kriptografi terbagi menjadi dua kata yaitu *kripto* dan *graphia*. *Kripto* berarti *secret* (rahasia) dan *graphia* berarti *writing* (tulisan). Menurut terminologinya, Kriptografi adalah ilmu dan seni untuk menjaga keamanan pesan ketika dikirim dari suatu tempat ketempat lain [4].

2.2 Pelanggan atau Costumer

Pelanggan atau *customer* perusahaan memiliki pengertian yang mendalam dan penting, karena dapat digunakan untuk memahami mengapa perusahaan harus menciptakan dan memelihara pelanggan dan bukan hanya untuk menarik pembeli. Pelanggan dalam dunia perbankan lebih dikenal dengan istilah konsumen. Pengertian konsumen itu sendiri adalah semua orang yang menuntut, karena itu memberikan pengaruh pada kinerja perbankan. Konsumen adalah orang yang memiliki keinginan, kosumen memiliki argumentasi, dan konsumen harus dipuaskan [14].

2.3 Algoritma Hill Cipher

Algoritma *Hill Cipher* merupakan algoritma kriptografi kunci simetris yang mempunyai berbagai kelebihan dalam mengenkripsi data. *Hill Cipher* ialah penerapan aritmatika *modulo* pada kriptografi. Teknik kriptografi ini menggunakan matrik persegi sebagai kunci yang nantinya digunakan untuk melakukan enkripsi dan dekripsi [9].

Algoritma *XOR* merupakan algoritma kriptografi dengan melakukan enkripsi dan dekripsi terhadap sebuah informasi dengan menggunakan kunci tunggal dan operasi bit *XOR*. Dalam prosesnya algoritma *XOR* yaitu mengubah *Plaintext* dan kunci menjadi bilangan bit dan dilakukan proses dengan menggunakan logika dari operasi *XOR*. Berikut adalah tabel operasi *XOR* [8]:

Tabel 1. Tabel Logika Operasi *XOR*

No.	A	B	A XOR B
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	0

Dari referensi yang di dapat, maka algoritma *XOR* adalah algoritma yang mengadopsi dari proses logika *XOR* dimana dalam pemrosesan enkripsi dan dekripsinya yaitu dengan cara merubah *Plaintext* dan kunci tunggal menjadi bilangan bit. Selanjutnya bilangan bit *Plaintext* akan dilakukan *XOR* terhadap bilangan bit kunci tunggal tersebut. Apabila panjang kunci dan *plaintext* berbeda tetap bisa dilakukan proses enkripsi dan dekripsi dengan cara menambah karakter spasi/[SP] dari kode ASCII untuk tetap menjaga panjang kunci dan *plaintext* agar tetap sama.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

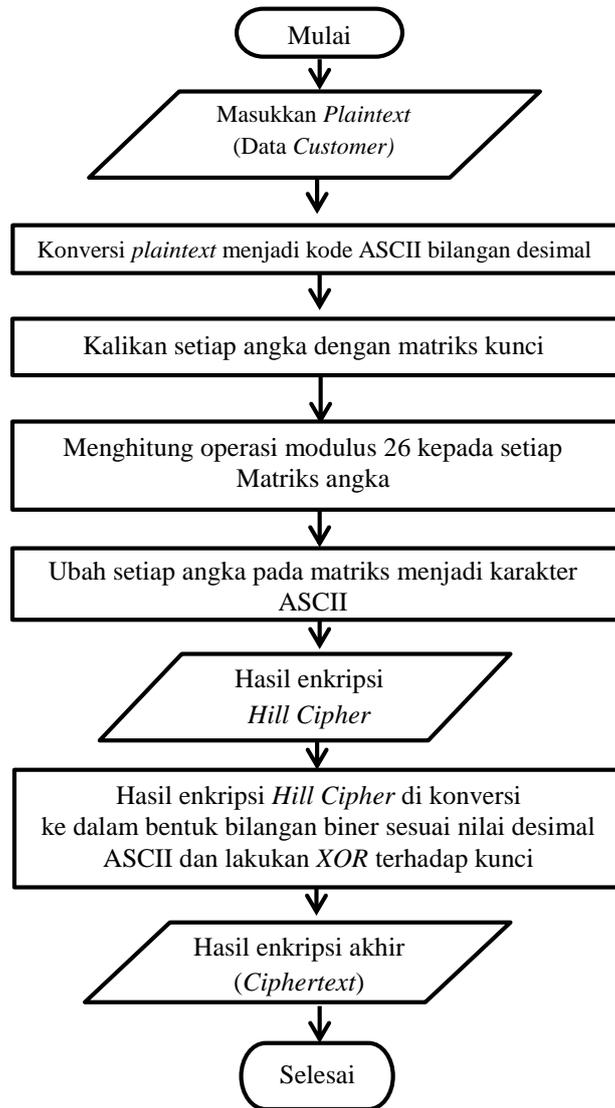
Metode penelitian adalah cara ilmiah yang dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi atau data yang dibutuhkan untuk keperluan dalam penelitian. Metode penelitian ini digunakan untuk mendapatkan informasi atau data asli agar dapat dikembangkan menjadi suatu informasi yang dapat membantu dalam pekerjaan. Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

3.1.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka adalah metode penelitian untuk mencari sumber referensi yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian ini. Referensi yang didapatkan untuk membantu proses penyelesaian atau dasar yang dapat menjadi acuan untuk pemecahan masalah. Dalam penelitian ini tinjauan :

3.1.2 Studi Literatur atau Kajian Pustaka

Dalam studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan data referensi sebagai bahan pendukung untuk memenuhi kebutuhan referensi dari masalah penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni : kriptografi, metode *XOR* dan metode *Hill Cipher*. Dalam studi literatur yang digunakan sebanyak 23 Jurnal.



Gambar 1. Flowchart Enkripsi Metode Hill Cipher dan XOR

Dalam proses penerapan metode XOR langkah pertama pada proses enkripsi adalah mengubah data menjadi bilangan biner, sebagai berikut tahapannya:

Plaintext : [DLE][EOT][DC2][BEL][SO][CAN][BS][CAN][SO][CAN].

Kunci : PTSGP

Setiap huruf pada Plaintext dan kunci akan di konversi menjadi bilangan biner dan masing-masing antara Plaintext dan kunci akan di XOR-kan, apabila panjang kunci dan plaintext berbeda maka kunci akan diberi karakter spasi/[SP] agar panjang plaintext dan kunci tetap sama. Untuk proses dan hasil dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 2. Proses Enkripsi XOR

Keterangan	Karakter Awal	ASCII (DEC) Awal	Biner	ASCII (DEC) Akhir	Ciphertext
Plaintext	[DLE]	16	0010000		@
Kunci	P	80	1010000		
			XOR	64	
			1000000		

Tabel 2. Proses Enkripsi XOR (Lanjutan)

<i>Plaintext</i>	[EOT]	4	0000100		P
Kunci	T	84	1010100		
			<i>XOR</i>	80	
			1010000		
<i>Plaintext</i>	[DC2]	18	0010010		A
Kunci	S	83	1010011		
			<i>XOR</i>	65	
			1000001		
<i>Plaintext</i>	[BEL]	7	0000111		@
Kunci	G	71	1000111		
			<i>XOR</i>	64	
			1000000		
<i>Plaintext</i>	[SO]	14	0001110		^
Kunci	P	80	1010000		
			<i>XOR</i>	94	
			1011110		
<i>Plaintext</i>	[CAN]	24	0011000		8
Kunci	[SP]	32	0100000		
			<i>XOR</i>	56	
			0111000		
<i>Plaintext</i>	[BS]	8	0001000		(
Kunci	[SP]	32	0100000		
			<i>XOR</i>	40	
			0101000		
<i>Plaintext</i>	[CAN]	24	0011000		8
Kunci	[SP]	32	0100000		
			<i>XOR</i>	56	
			0111000		
<i>Plaintext</i>	[SO]	14	0001110		.
Kunci	[SP]	32	0100000		
			<i>XOR</i>	46	
			0101110		
<i>Plaintext</i>	[CAN]	24	0011000		8
Kunci	[SP]	32	0100000		
			<i>XOR</i>	56	
			0111000		

Berdasarkan hasil dari tabel 3.3 di atas, maka dapat kita lihat hasil enkripsi dengan metode XOR yaitu: @PA@^8(8.8

1. Penerapan Metode XOR Untuk Dekripsi

Untuk proses dekripsi tidak berbeda dengan proses enkripsinya yaitu dengan cara merubah karakter menjadi bilangan biner dan melakukan XOR kepada kunci yang telah dikonversi ke bilangan biner. Berikut adalah prosesnya:

Ciphertext : @PA@^8(8.8
Kunci : PTSGP

Tabel 3.4 Proses Dekripsi XOR

Keterangan	Karakter Awal	ASCII (DEC) Awal	Biner	ASCII (DEC) Akhir	Plaintext
<i>Ciphertext</i>	@	64	1000000		[DLE]
Kunci	P	80	1010000		
			XOR 0010000		
<i>Ciphertext</i>	P	80	1010000		[EOT]
Kunci	T	84	1010100		
			XOR 0000100		
<i>Ciphertext</i>	A	65	1000001		[DC2]
Kunci	S	83	1010011		
			XOR 0010010		
<i>Ciphertext</i>	@	64	1000000		[BEL]
Kunci	G	71	1000111		
			XOR 0000111		
<i>Ciphertext</i>	^	94	1011110		[SO]
Kunci	P	80	1010000		
			XOR 0001110		

Tabel 3.4 Proses Dekripsi XOR (Lanjutan)

Keterangan	Karakter Awal	ASCII (DEC) Awal	Biner	ASCII (DEC) Akhir	Karakter Akhir
<i>Ciphertext</i>	8	56	0111000		[CAN]
Kunci	[SP]	32	0100000		
			XOR 0011000		

Ciphertext	(40	0101000		[BS]
Kunci	[SP]	32	0100000		
			XOR	8	
			0001000		
Ciphertext	8	56	0111000		[CAN]
Kunci	[SP]	32	0100000		
			XOR	24	
			0011000		
Ciphertext	.	46	0101110		[SO]
Kunci	[SP]	32	0100000		
			XOR	14	
			0001110		
Ciphertext	8	56	0111000		[CAN]
Kunci	[SP]	32	0100000		
			XOR	24	
			0011000		

2. Penerapan Metode *Hill Cipher* Dekripsi Selanjutnya yaitu dari hasil dekripsi dengan metode *XOR* maka akan dilanjutkan proses dekripsi dengan metode *Hill Cipher* berikut adalah tahapannya:

a. Mencari *Invers* Kunci

$$K^{-1} = (ad - bc)^{-1} \text{mod} 26 \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

Maka,

$$\text{Kunci} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} K^{-1} &= \left(((2 * 4) - (1 * 3))^{-1} \text{mod} 26 \right) \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \\ &= \left(((8) - (3))^{-1} \text{mod} 26 \right) \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \\ &= \left((5^{-1}) \text{mod} 26 \right) \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \\ &= 21 \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 84 & -21 \\ -63 & 42 \end{bmatrix} \text{mod} 26 \\ &= \begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 15 & 16 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Hasil 5^{-1} diperoleh dengan menggunakan rumus $(5 * k) \text{mod} 26 = 1$ dengan menguji nilai $k=1,2,3,\dots,25$. Maka diperoleh nilai $k=21$.

b. Bagi *Plaintext* hasil dekripsi *XOR* menjadi matriks 2 x 1 dan konversi menjadi angka desimal menggunakan kode ASCII.

$$\begin{bmatrix} [\text{DLE}] \\ [\text{EOT}] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} [\text{DC2}] \\ [\text{BEL}] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 \\ 7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} [\text{SO}] \\ [\text{CAN}] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 \\ 24 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} [BS] \\ [CAN] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 24 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} [SO] \\ [CAN] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 \\ 24 \end{bmatrix}$$

c. Kalikan setiap matriks angka dengan *invers* matriks kunci $K^{-1} = \begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 15 & 16 \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 15 & 16 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 16 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 96 + 80 \\ 60 + 64 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 176 \\ 124 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 15 & 16 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 18 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 108 + 90 \\ 105 + 112 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 198 \\ 227 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 15 & 16 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 14 \\ 24 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 84 + 70 \\ 360 + 384 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 154 \\ 744 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 15 & 16 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 8 \\ 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 48 + 40 \\ 360 + 384 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 88 \\ 744 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 15 & 16 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 14 \\ 24 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 84 + 70 \\ 360 + 384 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 154 \\ 744 \end{bmatrix}$$

d. Lakukan operasi modulus 26 kepada setiap matriks angka tersebut agar dapat dikonversi menjadi angka berdasarkan Kode ASCII.

$$\begin{bmatrix} 176 \\ 124 \end{bmatrix} \text{ mod } 26 = \begin{bmatrix} 82 \\ 112 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 198 \\ 227 \end{bmatrix} \text{ mod } 26 = \begin{bmatrix} 32 \\ 53 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 154 \\ 744 \end{bmatrix} \text{ mod } 26 = \begin{bmatrix} 48 \\ 48 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 88 \\ 744 \end{bmatrix} \text{ mod } 26 = \begin{bmatrix} 46 \\ 48 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 154 \\ 744 \end{bmatrix} \text{ mod } 26 = \begin{bmatrix} 48 \\ 48 \end{bmatrix}$$

e. Ubah setiap angka pada matriks menjadi karakter sesuai kode ASCII

$$\begin{bmatrix} 82 \\ 112 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R \\ p \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 32 \\ 53 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [SP] \\ 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 48 \\ 48 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 46 \\ 48 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} . \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 48 \\ 48 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

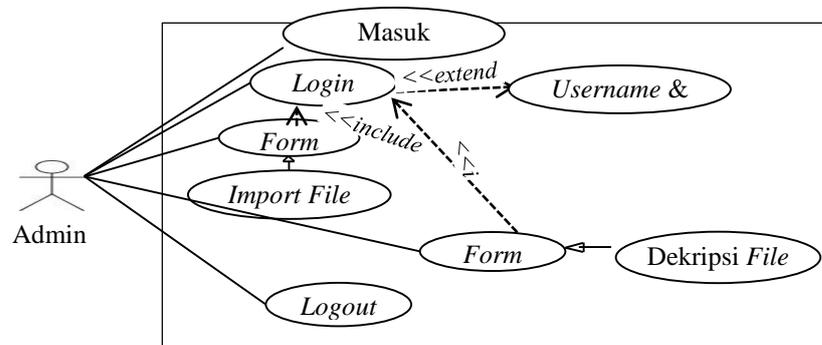
Dari hasil proses dekripsi maka didapatkan pesan **Rp 500.000**

PEMODELAN DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Pemodelan Sistem

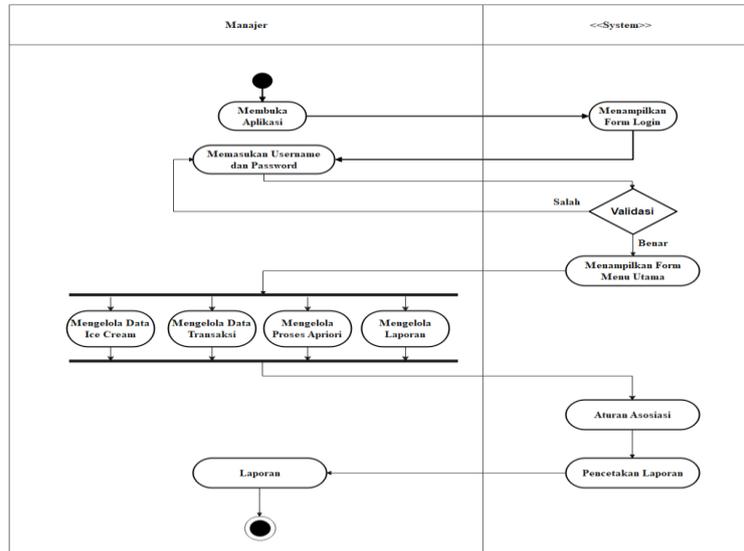
Pemodelan sistem merupakan gambaran nyata dengan aturan tertentu. Pada sistem informasi diperlukan pemodelan.

4.1.1 Use Case Diagram



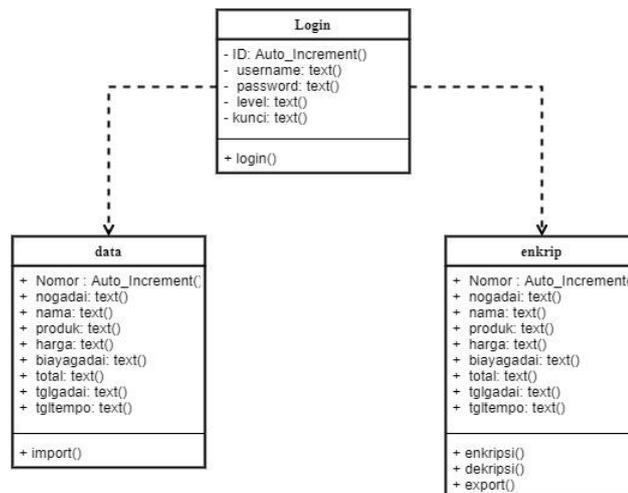
Gambar 4.1 Use Case Diagram

4.1.2 Activity Diagram



Gambar 4.2 Activity Diagram

4.1.3 Class Diagram



Gambar 4.3 Class Diagram

KEBUTUHAN DAN PEMBAHASAN

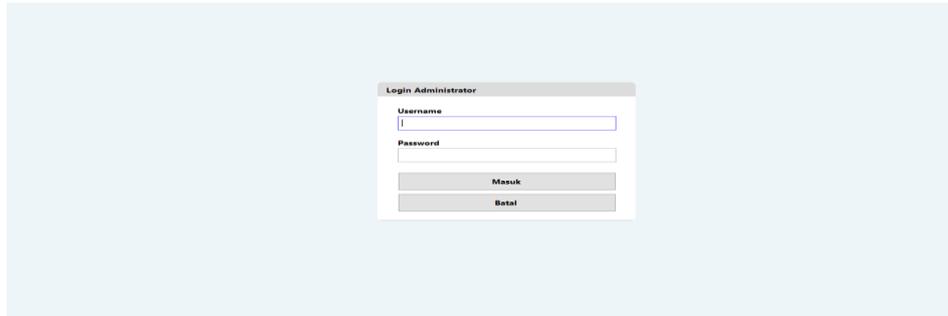
5.1 Hasil Tampilan Antarmuka

Tampilan antar muka adalah gambar hasil tampilan halaman dari aplikasi desktop sistem yang telah dibuat yang disesuaikan dengan perancangan *interface* sebelumnya. Adapun gambaran tampilannya adalah sebagai berikut:

1. Halaman *Login*

Pada halaman *login* ada beberapa fungsional yang terletak di halaman *login*, yaitu : *textbox username*, *textbox password*, *button masuk* dan *button batal*.

**Implementasi Security System Data Customer Pegadaian
Dengan Penerapan Metode Hill Cipher dan XOR**



Gambar 5.1 Halaman *Login*

2. Halaman Menu Utama

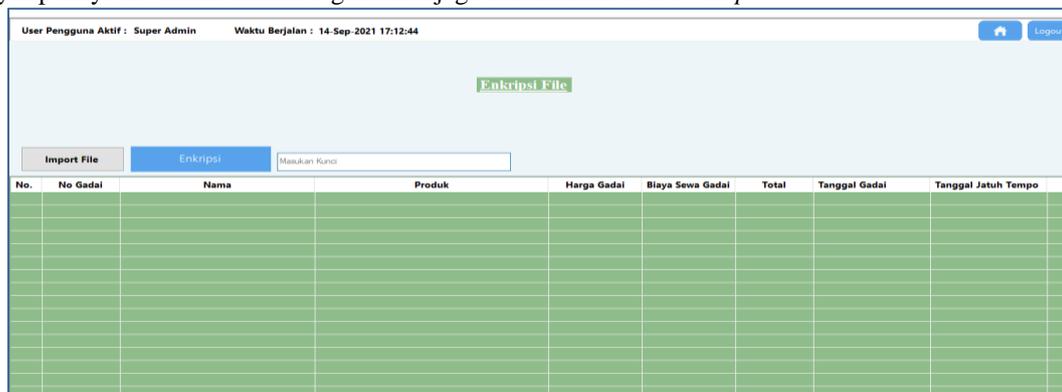
Pada halaman menu utama ada beberapa fungsional yang terdapat pada menu yaitu: *button* Enkripsi *File*, *button* Dekripsi *File*, *button* Logout, *button* home. Untuk tampilan halaman menu utama dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut:



Gambar 5.2 Halaman Menu Utama

3. Halaman Enkripsi *File*

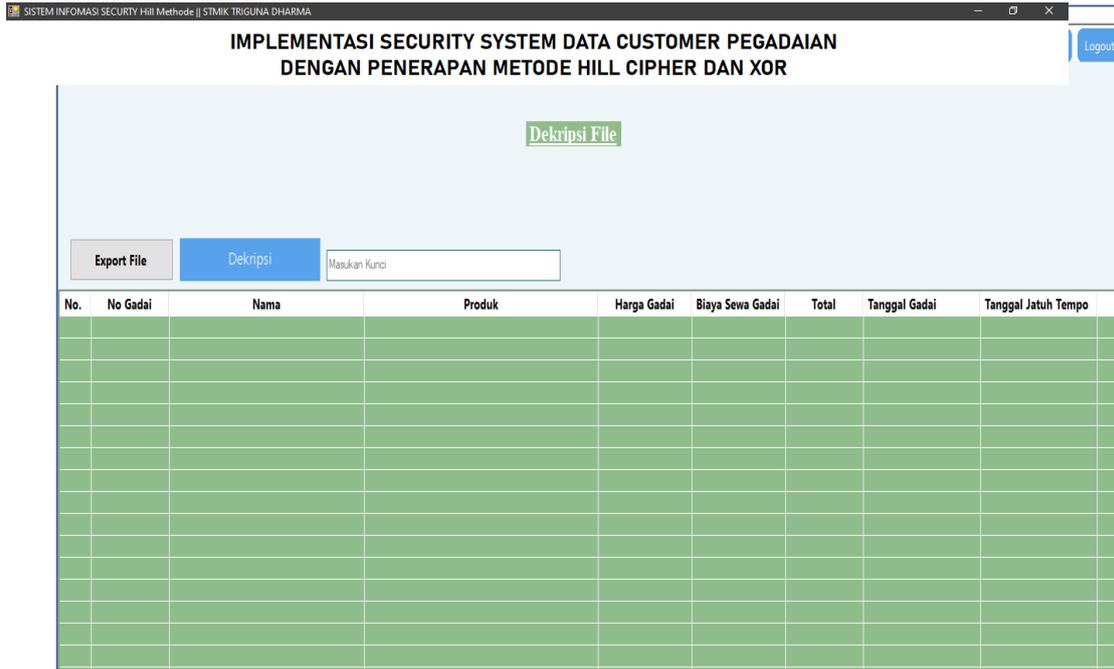
Halaman ini memiliki fungsi untuk melakukan *import* data pegadaian dan melakukan enkripsi data serta menyimpannya ke dalam *database* guna menjaga kerahasiaan data *backup*.



Gambar 5.3 Halaman Enkripsi *File*

4. Halaman Dekripsi *File*

Halaman ini berfungsi untuk melakukan dekripsi atau mengembalikan data yang telah dienkripsi dan tersimpan di *database* untuk melihat hasil laporan data yang pernah di *backup*.

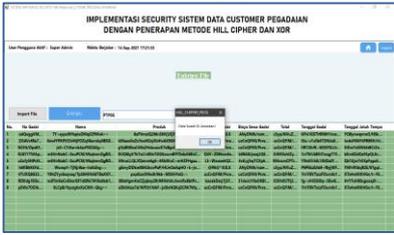


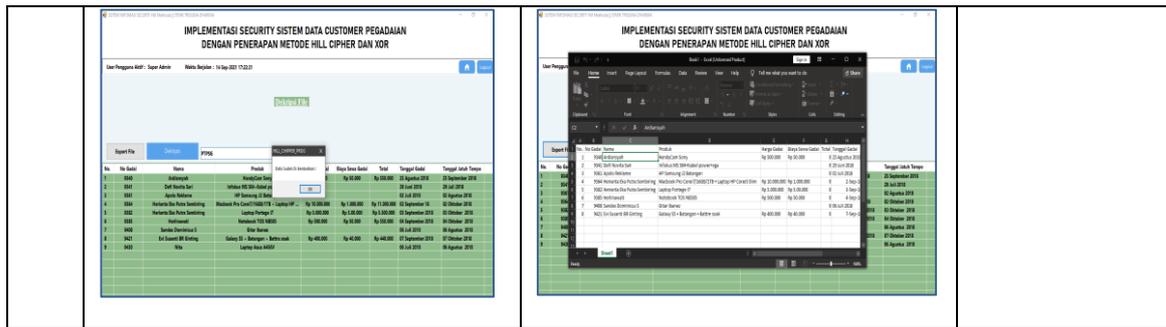
Gambar 5.4 Halaman Dekripsi File

5.1 Pengujian

Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan *white box testing*. Adapun pengujian terhadap sistem yang telah dibangun dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.1 Pengujian Sistem

No.	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1	<p><i>Login</i> memasukan <i>username</i> dan <i>password</i></p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Setelah <i>username</i> dan <i>password</i> dimasukan, ketika di klik tombol masuk maka akan tampil menu utama.</p> <p><i>Hasil Pengujian:</i></p> 	Valid
2	<p>Melakukan <i>import</i> data pegadaian, dan melakukan keamanan data.</p> <p><i>Test Case:</i></p> 	<p>Hasil Akan dienkripsi dengan metode <i>Hill Cipher</i> dan <i>XOR</i>, dan disimpan ke <i>database</i>.</p> <p><i>Hasil Pengujian:</i></p> 	Valid
3	<p>Melakukan Dekripsi <i>File</i> yang telah di enkripsi</p> <p><i>Test Case:</i></p>	<p>Hasil data yang sudah di dekripsi, akan di <i>export</i> kembali dalam bentuk <i>file excel</i>.</p> <p><i>Hasil Pengujian:</i></p>	Valid



5.2 Identifikasi Sistem

Adapun kelebihan aplikasi yang dibangun yaitu mengamankan data pegadaian di PT Sentral Gadai Persada untuk melindungi kecurangan data pegadaian dan sebagai *backup* data adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat melakukan keamanan data dengan waktu yang efisien dan keamanan data cukup baik untuk pengamanannya.
2. Sistem dapat memberikan keamanan dan menjaga kerahasiaan data pegadaian untuk menghindari kecurangan yang terjadi.
3. Sistem dibangun dengan sangat memudahkan bagi pengguna.

5.2.1 Kekurangan Sistem

Adapun kekurangan sistem yang dibangun berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini belum memiliki *form* perubahan dan penambahan *user* pengguna baru.
2. Sistem yang digunakan hanya dapat menampung *upload data file spreadsheet (file Microsoft Excel)*.
3. Sistem yang digunakan hanya dapat melakukan proses enkripsi dan dekripsi menggunakan data dari PT Sentral Gadai Persada.

Kesimpulan

Setelah dilakukan penerapan program dan pengujian pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis penerapan metode *Hill Cipher* dan *XOR* ke dalam sebuah sistem atau aplikasi berhasil mengamankan data *customer* pegadaian dengan baik. Hal penting yang perlu diperhatikan agar pengetahuan kriptografi dapat digunakan dengan metode *Hill Cipher* dan *XOR* adalah sebuah data yang benar-benar penting untuk dilakukan proses penyandian.
2. Berdasarkan hasil rancangan sistem dalam bidang ilmu kriptografi untuk mengamankan data *customer* pegadaian pada PT Sentral Gadai Persada menggunakan metode *Hill Cipher* dan *XOR* terlebih dahulu dirancang dengan menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) yang digambarkan pada *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*.
3. Kriptografi dirancang untuk mengamankan suatu data bersifat penting dengan teknik enkripsi untuk mengubah data asli menjadi data acak dengan penerapan metode *Hill Cipher* dan *XOR*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena berkat rahmat Nya, yang masih memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat diselesaikan jurnal ilmiah ini dengan baik. Saya ucapkan terima kasih kepada pembimbing I saya, bapak Muhammad Syahril, S.E, M.Kom, dan Ibu Dra. Sri Kusnasari, M.Hum selaku dosen pembimbing 2 , kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada saya dan tidak lupa kepada teman-teman saya seperjuangan.

REFERENSI

- [1] M. D. Irawan, "Implementasi Kriptografi Vigenere Cipher Dengan Php," *J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 11, 2017, doi: 10.36294/jurti.v1i1.21.
- [2] Suhardi, "Aplikasi Kriptografi Data Sederhana Dengan Metode Exclusive-or (Xor)," *J. Teknovasi*, vol. 03, no. 2, pp. 23–31, 2016.
- [3] A. Setyawan, "Analisa Cryptography Dengan Penghitungan Manual Menggunakan Algoritma Chiper Hill," no. 2, pp. 198–208, 2015.
- [4] R. S. Kharisma, M. Aziz, and F. Rachman, "Pembuatan Aplikasi Notes Menggunakan Substitution

- Cipher Kombinasi Kode Ascii Dan Operasi Xor Berbasis Android,” vol. XII, pp. 1–7, 2017.
- [5] Jamaludin, *Kriptografi : Teknik Hybrid Cryptosystem Menggunakan Kombinasi Vigenere Cipher dan RSA*, Cetakan I. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Fernanda Ade Kurnia Putra Harefa TTL : Sibolga, 13 September 1999 Jenis Kelamin : Laki-Laki Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Deskripsi : Sedang Menempuh jenjang Strata Satu (S1) dengan prog studi sistem informasi di STMIK Triguna Dharma. Bidang Ilmu : Visual Basic dan Web E-mail : fernandaharefa@gmail.com</p>
	<p>Nama : Muhammad Syahril, SE, M.Kom NIDN : 0006117802 Jenis Kelamin : Laki-Laki Program Studi : Sistem Informasi Bidang Ilmu : 1. Desain Web 2. Manajemen Basis Data 3. Data Mining 4. Machine Learning Email : muhammadsyahril.tgd@gmail.com</p>
	<p>Nama : Dra. Sri Kusnasari, M.Hum NIDN : 0105107002 Jenis Kelamin : Perempuan Program Studi : Sistem Informasi Bidang Ilmu : Bahasa Inggris Email : srikusnasari.tgd@gmail.com</p>