

Implementasi Algoritma Affine Cipher untuk Keamanan Data Teks

Nurjamiyah

Program Studi Sistem Informasi Universitas Harapan Medan
 Jln. H.M. Joni No. 70 C Medan, Sumatera Utara 20216, Indonesia
 miyahnur@yahoo.co.id

Abstract

The development of computer technology nowadays has progressed very rapidly in line with the development of computer and telecommunication technology, making communication more open and information exchange faster, however not all developments in communication technology have had a positive and beneficial impact. One of the negative impacts of technological development is the existence of wiretapping, with the presence of encrypted tapping, the security aspect in exchanging important information. The problem of sending messages (e-mail), be its agencies, education, government, private and others, must contain confidential information, so encryption of the message is required. Encryption of information is important to support information security, because it can guarantee message security. Therefore, encryption is needed by users who have information that is guaranteed its confidentiality. One way to store data sent via email is to use cryptography. The Affine Cipher is an extension of the Caesar Cipher which multiplies the plaintext by a value and adds a shift. Creating an application by implementing cryptography using the Affine Cipher is one way of maintaining the confidentiality of information and is very important. The results obtained from this research are that the application created can change the content of existing messages and can store information that is available when sending e-mails. The process of encoding messages using the Affine Cipher algorithm is successfully used to hide secret messages into text.

Keywords: Implementation, algorithm, affine cipher, data

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputer saat ini telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, sejalan dengan perkembangan teknologi komputer dan telekomunikasi, membuat komunikasi semakin terbuka dan pertukaran informasi juga semakin cepat, namun tidak semua perkembangan teknologi komunikasi memberikan dampak yang positif dan menguntungkan. Salah satu dampak negatif dalam perkembangan teknologi adalah adanya penyadapan penyandian, dengan adanya penyadapan penyandian maka aspek keamanan dalam pertukaran informasi merupakan hal sangat penting.

Banyak para peneliti melakukan penelitian dalam upaya mengamankan suatu pesan dengan banyak cara namun itu semua belum cukup karena adanya peningkatan kemampuan komputasi. Untuk itu perlu terus adanya usaha dalam membuat suatu sistem yang dapat mendukung kebutuhan keamanan informasi.

Pada pengiriman pesan (*e-mail*) baik itu pada instansi, pendidikan, pemerintahan, pribadi dan lainnya pasti ada mengandung informasi yang bersifat rahasia sehingga dibutuhkan pengenkripsian pesan tersebut. Pengenkripsian informasi penting dilakukan untuk menunjang keamanan informasi, sehingga dapat memberikan jaminan keamanan pesan. Oleh karena itu, enkripsi sangat dibutuhkan user agar informasi yang dimilikinya terjamin kerahasiaannya.

Suatu cara dapat dilakukan untuk mengamankan data yang dikirim melalui *e-mail* adalah dengan menggunakan kriptografi. Kriptografi adalah suatu ilmu yang mempelajari bagaimana cara menjaga agar data atau pesan tetap aman saat dikirimkan, dari pengirim sampai ke penerima tanpa mengalami gangguan dari pihak ketiga. *Affine Cipher* adalah perluasan dari *Caesar Cipher* yang mengalikan plainteks dengan sebuah nilai dan menambahkannya dengan sebuah pergeseran. Pengembangan aplikasi dengan mengimplementasikan ilmu kriptografi menggunakan *Affine Cipher* menjadi salah satu cara dalam menjaga kerahasiaan informasi dan sangat penting.

Batara Silaban, Tonni Limbong dalam penelitian berjudul Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Kriptografi Algoritma *Affine Cipher* Dan *Vigenere Cipher* Menggunakan Metode *Computer Assisted*

Instruction. Computer Assisted Instruction adalah salah satu metode pembelajaran yang digunakan penulis dari banyaknya metode pembelajaran lainnya. *Computer Assisted Instruction* ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis komputer merupakan suatu pembelajaran yang dibuat secara terprogram menggunakan bantuan komputer sebagai sarana untuk menyampaikan materi kepada peserta didik. Tujuan dari penelitian ini adalah: merancang aplikasi pembelajaran pengenalan algoritma *affine cipher* dan *vigenere cipher* dalam kriptografi dengan menggunakan model *Computer Assisted Instruction* (CAI) sehingga dapat membantu staff pengajar mahasiswa/i informatika yang mempelajari kriptografi serta membantu mempermudah mahasiswa/i informatika dalam mempelajari algoritma kriptografi klasik [1].

Yuli Antika dalam penelitian berjudul Implementasi Algoritma *Affine Cipher* dan *Tripple Des* dalam mengamankan file Image. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan cipher image atau citra yang telah terenkripsi yang memiliki aspek pengamanan yang lebih meningkat dibandingkan citra yang belum di amankan seperti citra asli (plainimage) [2].

Penelitian ini akan membahas implementasi algoritma *Affine Cipher* untuk keamanan data teks. Penelitian ini diharapkan aplikasi yang dibuat dapat mengubah isi pesan yang ada dan dapat mengamankan informasi yang ada pada saat mengirim *e-mail*. Proses penyandian pesan dengan algoritma *Affine Cipher* berhasil digunakan untuk menyembunyikan pesan rahasia ke dalam text.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Analisis Algoritma

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan algoritma *Affine Cipher* yaitu perluasan dari *Caesar cipher*, yang mengalikan plainteks dengan sebuah nilai dan menambahkannya dengan sebuah pergeseran. Secara matematis enkripsi plainteks P menghasilkan cipherteks C dinyatakan dengan fungsi kongruen [3].

$$C = mP + b \pmod n \tag{1}$$

yang dalam hal ini n adalah ukuran alfabet, m adalah bilangan bulat yang harus relatif prima dengan n (jika tidak relative prima, maka deskripsi tidak bisa dilakukan) dan b adalah jumlah pergeseran (*Caesar cipher* adalah khusus dari *affine cipher* dengan $m = 1$). Untuk melakukan deskripsi, persamaan di atas harus dipecahkan untuk memperoleh P . Solusi kekongruenan tersebut hanya ada jika inversi $m \pmod n$, dinyatakan dengan m^{-1} . Jika m^{-1} ada maka deskripsi dilakukan dengan persamaan:

$$P = m^{-1} (C-b) \pmod n \tag{2}$$

Misalkan ingin mengirimkan pesan dengan isi pesan sebagai berikut:

Plainteks

JEMPUT SAYA DI JALAN GARU II MEDAN TEMPAT BIASA KITA KUMPUL

J	E	M	P	U	T	S	A	Y	A
9	4	12	15	20	19	18	0	24	0

D	I	J	A	L	A	N	G	A	R
3	8	9	0	11	0	13	6	0	17

U	I	I	M	E	D	A	N	T	E
20	8	8	12	4	3	0	13	19	4

M	P	A	T	B	I	A	S	A	K
12	15	0	19	1	8	0	18	0	10

I	T	A	K	U	M	P	U	L
8	19	0	10	20	12	15	20	11

dengan memisalkan ‘A’=0, ‘B’=1, ‘C’=2, ‘D’=3, ‘E’=4, ‘F’=5, ‘G’=6, ‘H’=7, ‘I’=8, ‘J’=9, ‘K’=10, ‘L’=11, ‘M’=12, ‘N’=13, ‘O’=14, ‘P’=15, ‘Q’=16, ‘R’=17, ‘S’=18, ‘T’=19, ‘U’=20, ‘V’=21, ‘W’=22, ‘X’=23, ‘Y’=24, ‘Z’=25

dienkripsi dengan *affine cipher* dengan mengambil $m = 11$ (karena 11 relatif prima dengan 26) dan $b = 14$. Karena alfabet yang digunakan 26 huruf, maka $n = 26$. Enkripsi plainteks dihitung dengan kekongruenan:

$$C = 11P + 14 \pmod{26}$$

Perhitungannya adalah sebagai berikut:

P1 = 9	→	C1	11.9 + 14	113	9 (mod 26)	(huruf ‘J’)
P2 = 4	→	C2	11.4 + 14	58	6 (mod 26)	(huruf ‘G’)
P3 = 12	→	C3	11.12 + 14	146	16 (mod 26)	(huruf ‘Q’)
P4 = 15	→	C4	11.15 + 14	179	23 (mod 26)	(huruf ‘X’)
P5 = 20	→	C5	11.20 + 14	234	0 (mod 26)	(huruf ‘A’)
P6 = 19	→	C6	11.19 + 14	223	15 (mod 26)	(huruf ‘P’)
P7 = 18	→	C7	11.18 + 14	212	4 (mod 26)	(huruf ‘E’)
P8 = 0	→	C8	11.0 + 14	14	14 (mod 26)	(huruf ‘O’)
P9 = 24	→	C9	11.24 + 14	278	18 (mod 26)	(huruf ‘S’)
P10= 0	→	C10	11.0 + 14	14	14 (mod 26)	(huruf ‘O’)
P11= 3	→	C11	11.3 + 14	47	21 (mod 26)	(huruf ‘V’)
P12= 8	→	C12	11.8 + 14	102	24 (mod 26)	(huruf ‘Y’)
P13= 9	→	C13	11.9 + 14	113	9 (mod 26)	(huruf ‘J’)
P14= 0	→	C14	11.0 + 14	14	14 (mod 26)	(huruf ‘O’)
P15= 11	→	C15	11.11 + 14	135	5 (mod 26)	(huruf ‘F’)
P16= 0	→	C16	11.0 + 14	14	14 (mod 26)	(huruf ‘O’)
P17= 13	→	C17	11.13 + 14	157	1 (mod 26)	(huruf ‘B’)
P18= 6	→	C18	11.6 + 14	80	2 (mod 26)	(huruf ‘C’)
P19= 0	→	C19	11.0 + 14	14	14 (mod 26)	(huruf ‘O’)
P20= 17	→	C20	11.17 + 14	201	19 (mod 26)	(huruf ‘T’)
P21= 20	→	C21	11.20 + 14	234	0 (mod 26)	(huruf ‘A’)
P22= 8	→	C22	11.8 + 14	102	24 (mod 26)	(huruf ‘Y’)
P23= 8	→	C23	11.8 + 14	102	24 (mod 26)	(huruf ‘Y’)
P24= 12	→	C24	11.12 + 14	146	16 (mod 26)	(huruf ‘Q’)
P25= 4	→	C25	11.4 + 14	58	6 (mod 26)	(huruf ‘G’)
P26= 3	→	C26	11.3 + 14	47	21 (mod 26)	(huruf ‘V’)
P27= 0	→	C27	11.0 + 14	14	14 (mod 26)	(huruf ‘O’)
P28= 13	→	C28	11.13 + 14	157	1 (mod 26)	(huruf ‘B’)
P29= 19	→	C29	11.19 + 14	223	15 (mod 26)	(huruf ‘P’)
P30= 4	→	C30	11.4 + 14	58	6 (mod 26)	(huruf ‘G’)
P31= 12	→	C31	11.12 + 14	146	16 (mod 26)	(huruf ‘Q’)
P32= 15	→	C32	11.15 + 14	179	23 (mod 26)	(huruf ‘X’)
P33= 0	→	C33	11.0 + 14	14	14 (mod 26)	(huruf ‘O’)
P34= 19	→	C34	11.19 + 14	223	15 (mod 26)	(huruf ‘P’)
P35= 1	→	C35	11.1 + 14	25	25 (mod 26)	(huruf ‘Z’)
P36= 8	→	C36	11.8 + 14	102	24 (mod 26)	(huruf ‘Y’)
P37= 0	→	C37	11.0 + 14	14	14 (mod 26)	(huruf ‘O’)
P38= 18	→	C38	11.18 + 14	212	4 (mod 26)	(huruf ‘E’)
P39= 0	→	C39	11.0 + 14	14	14 (mod 26)	(huruf ‘O’)
P40= 10	→	C40	11.10 + 14	124	20 (mod 26)	(huruf ‘U’)
P41= 8	→	C41	11.8 + 14	102	24 (mod 26)	(huruf ‘Y’)
P42= 19	→	C42	11.19 + 14	223	15 (mod 26)	(huruf ‘P’)
P43= 0	→	C43	11.0 + 14	14	14 (mod 26)	(huruf ‘O’)
P44= 10	→	C44	11.10 + 14	124	20 (mod 26)	(huruf ‘U’)
P45= 20	→	C45	11.20 + 14	234	0 (mod 26)	(huruf ‘A’)

P46= 12	→	C46	11.12	+ 14	146	16 (mod 26)	(huruf 'Q')
P47= 15	→	C47	11.15	+ 14	179	23 (mod 26)	(huruf 'X')
P48= 20	→	C48	11.20	+ 14	234	0 (mod 26)	(huruf 'A')
P49= 11	→	C49	11.11	+ 14	135	5 (mod 26)	(huruf 'F')

Cipherteks yang dihasilkan adalah:

J G Q X A P E O S O V Y J O F O B C O T A Y Y Q G V O B P G Q X O P Z Y O E O U Y P O U
A Q X A F

Untuk melakukan deskripsi, pertama-tama dihitung $11^{-1} \pmod{26}$, yang dapat dihitung dengan memecahkan kekongruenan lanjar:

$$ax \equiv b \pmod{m} \tag{3}$$

$$ax \equiv b+km \tag{4}$$

yang dalam hal ini m adalah ukuran alfabet, a, b adalah sembarang bilangan bulat, x adalah peubah bilangan bulat dan k adalah sembarang bilangan bulat ($k = 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots$ dan $k = -1, -2, -3, \dots$)

$$ax \equiv b \pmod{m}$$

$$11x \equiv 1 \pmod{26}$$

ax	b+km	11x	1 + 0.26
		11x	1 + 0
			1/11 (bukan solusi)
		11x	1 + 1.26
		11x	1 + 26
			27/11 (bukan solusi)
		11x	1 + 2.26
		11x	1 + 52
			53/11 (bukan solusi)
		11x	1 + 3.26
		11x	1 + 78
			79/11 (bukan solusi)
		11x	1 + 4.26
		11x	1 + 104
			105/11 (bukan solusi)
		11x	1 + 5.26
		11x	1 + 130
			131/11 (bukan solusi)
		11x	1 + 6.26
		11x	1 + 156
			157/11 (bukan solusi)
		11x	1 + 7.26
		11x	1 + 182
			183/11 (bukan solusi)
		11x	1 + 8.26
		11x	1 + 208
			209/11
			19 (solusi)

Maka deskripsi: $P \equiv m^{-1} (C-b) \pmod{n}$
 $P \equiv 19 (C-14) \pmod{26}$

Perhitungan:

C1 = 9	→	P1	19.(9-14)	-95	9 (mod 26)	(huruf 'J')
C2 = 6	→	P2	19.(6-14)	-152	4 (mod 26)	(huruf 'E')
C3 = 16	→	P3	19.(16-14)	38	12 (mod 26)	(huruf 'M')
C4 = 23	→	P4	19.(23-14)	171	15 (mod 26)	(huruf 'P')

C5 = 0	→	P5	19.(0-14)	-266	20 (mod 26)	(huruf 'U')
C6 = 15	→	P6	19.(15-14)	19	19 (mod 26)	(huruf 'T')
C7 = 4	→	P7	19.(4-14)	-190	18 (mod 26)	(huruf 'S')
C8 = 14	→	P8	19.(14-14)	0	0 (mod 26)	(huruf 'A')
C9 = 18	→	P9	19.(18-14)	76	24 (mod 26)	(huruf 'Y')
C10 = 14	→	P10	19.(14-14)	0	0 (mod 26)	(huruf 'A')
C11 = 21	→	P11	19.(21-14)	133	3 (mod 26)	(huruf 'D')
C12 = 24	→	P12	19.(24-14)	190	8 (mod 26)	(huruf 'I')
C13 = 9	→	P13	19.(9-14)	-95	9 (mod 26)	(huruf 'J')
C14 = 14	→	P14	19.(14-14)	0	0 (mod 26)	(huruf 'A')
C15 = 5	→	P15	19.(5-14)	-171	11 (mod 26)	(huruf 'L')
C16 = 14	→	P16	19.(14-14)	0	0 (mod 26)	(huruf 'A')
C17 = 1	→	P17	19.(1-14)	-247	13 (mod 26)	(huruf 'N')
C18 = 2	→	P18	19.(2-14)	-228	6 (mod 26)	(huruf 'G')
C19 = 14	→	P19	19.(14-14)	0	0 (mod 26)	(huruf 'A')
C20 = 19	→	P20	19.(19-14)	95	17 (mod 26)	(huruf 'R')
C21 = 0	→	P21	19.(0-14)	-266	20 (mod 26)	(huruf 'U')
C22 = 24	→	P22	19.(24-14)	190	8 (mod 26)	(huruf 'I')
C23 = 24	→	P23	19.(24-14)	190	8 (mod 26)	(huruf 'I')
C24 = 16	→	P24	19.(16-14)	38	12 (mod 26)	(huruf 'M')
C25 = 6	→	P25	19.(6-14)	-152	4 (mod 26)	(huruf 'E')
C26 = 21	→	P26	19.(21-14)	133	3 (mod 26)	(huruf 'D')
C27 = 14	→	P27	19.(14-14)	0	0 (mod 26)	(huruf 'A')
C28 = 1	→	P28	19.(1-14)	-247	13 (mod 26)	(huruf 'N')
C29 = 15	→	P29	19.(15-14)	19	19 (mod 26)	(huruf 'T')
C30 = 6	→	P30	19.(6-14)	-152	4 (mod 26)	(huruf 'E')
C31 = 16	→	P31	19.(16-14)	38	12 (mod 26)	(huruf 'M')
C32 = 23	→	P32	19.(23-14)	171	15 (mod 26)	(huruf 'P')
C33 = 14	→	P33	19.(14-14)	0	0 (mod 26)	(huruf 'A')
C34 = 15	→	P34	19.(15-14)	19	19 (mod 26)	(huruf 'T')
C35 = 25	→	P35	19.(25-14)	209	1 (mod 26)	(huruf 'B')
C36 = 24	→	P36	19.(24-14)	190	8 (mod 26)	(huruf 'I')
C37 = 14	→	P37	19.(14-14)	0	0 (mod 26)	(huruf 'A')
C38 = 4	→	P38	19.(4-14)	-190	18 (mod 26)	(huruf 'S')
C39 = 14	→	P39	19.(14-14)	0	0 (mod 26)	(huruf 'A')
C40 = 20	→	P40	19.(20-14)	114	10 (mod 26)	(huruf 'K')
C41 = 24	→	P41	19.(24-14)	190	8 (mod 26)	(huruf 'I')
C42 = 15	→	P42	19.(15-14)	19	19 (mod 26)	(huruf 'T')
C43 = 14	→	P43	19.(14-14)	0	0 (mod 26)	(huruf 'A')
C44 = 20	→	P44	19.(20-14)	114	10 (mod 26)	(huruf 'K')
C45 = 0	→	P45	19.(0-14)	-266	20 (mod 26)	(huruf 'U')
C46 = 16	→	P46	19.(16-14)	38	12 (mod 26)	(huruf 'M')
C47 = 23	→	P47	19.(23-14)	171	15 (mod 26)	(huruf 'P')
C48 = 0	→	P48	19.(0-14)	-266	20 (mod 26)	(huruf 'U')
C49 = 5	→	P49	19.(5-14)	-171	11 (mod 26)	(huruf 'L')

Plainteks adalah:

JEMPUTSAYADIJALANGARUIIMEDANTEMPATBIASAKITAKUM
PUL

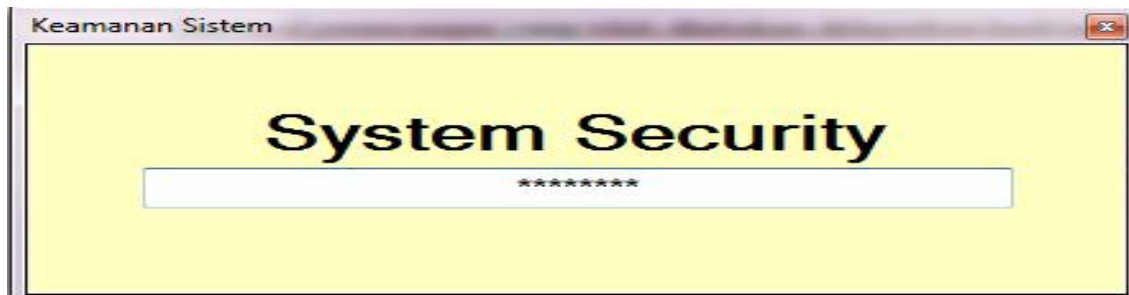
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi

Dari hasil perancangan yang telah dilakukan didapatkan hasil tampilan implementasi *affine cipher* yang diharapkan sebagai berikut:

1. Implementasi *System Security*

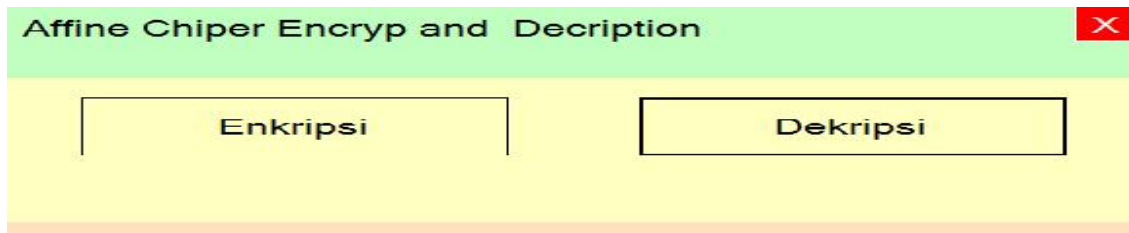
Implementasi *system security* digunakan untuk menjaga akses untuk masuk ke dalam sistem, tampilan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1, berikut.



Gambar 1. Implementasi *system security*

2. Implementasi Menu Utama

Implementasi menu utama adalah tampilan yang digunakan untuk menampilkan menu utama, dapat dilihat pada Gambar 2, berikut.



Gambar 2. Implementasi menu utama

3. Implementasi Sebelum Proses Enkripsi

Implementasi sebelum proses enkripsi digunakan untuk memasukkan pesan yang akan dienkrip, tampilan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3, berikut.



Gambar 3. Implementasi sebelum proses enkripsi

4. Implementasi Sesudah Proses Enkripsi

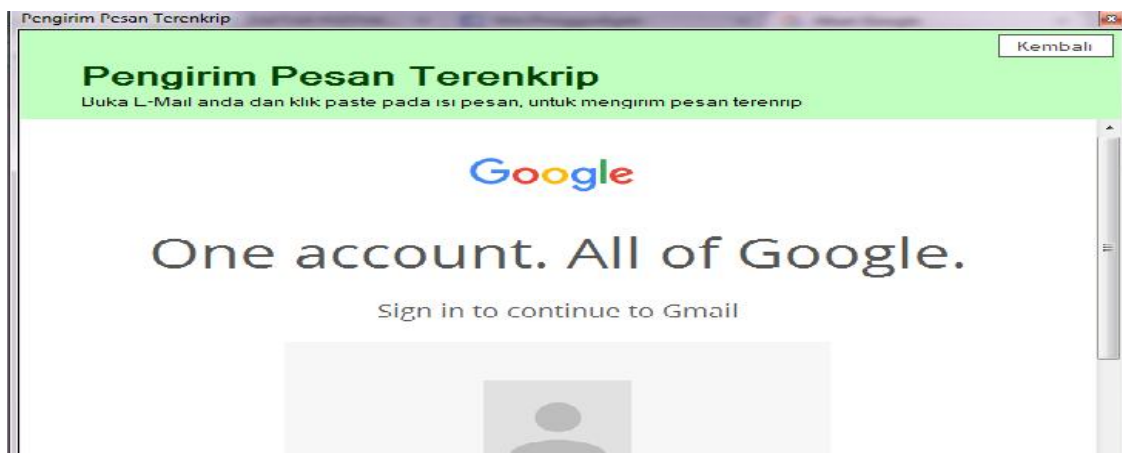
Implementasi sesudah proses enkripsi digunakan untuk menampilkan hasil pesan yang sudah di enkripsi, tampilan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Implementasi sesudah proses enkripsi

5. Implementasi Kirim Pesan E-Mail Terenkripsi

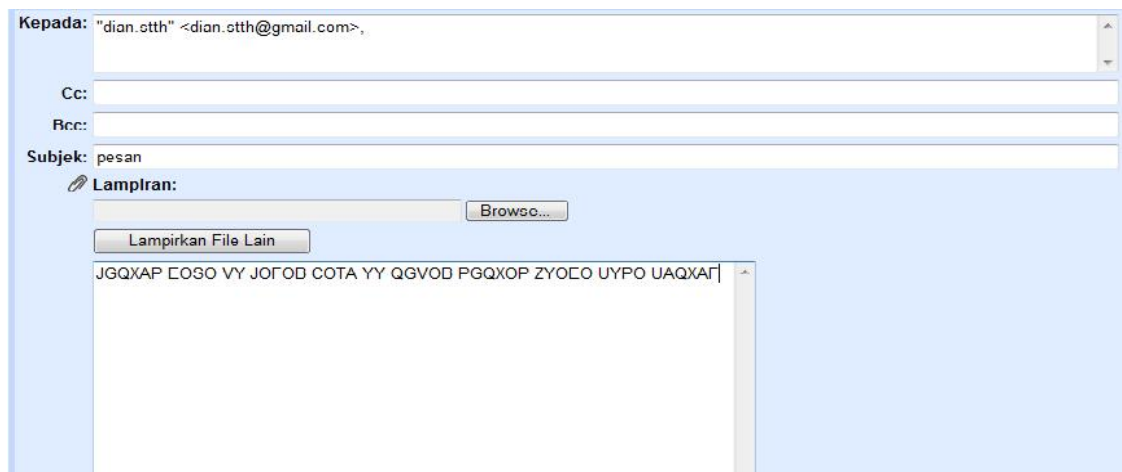
Implementasi kirim pesan e-mail terenkripsi digunakan untuk mengirimkan pesan hasil proses enkripsi melalui email, tampilan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi kirim pesan e-mail terenskripsi

6. Implementasi Kirim Pesan E-Mail

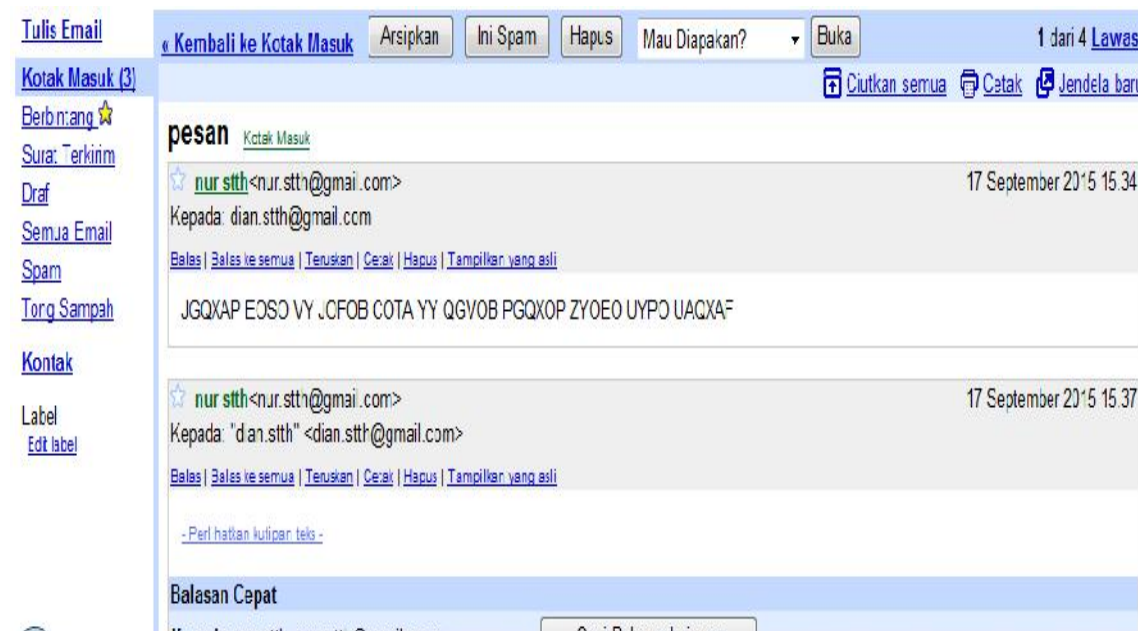
Implementasi kirim pesan e-mail digunakan untuk mengirimkan pesan hasil proses enkripsi melalui e-mail, tampilan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Implementasi kirim pesan e-mail

7. Implementasi pesan inbox

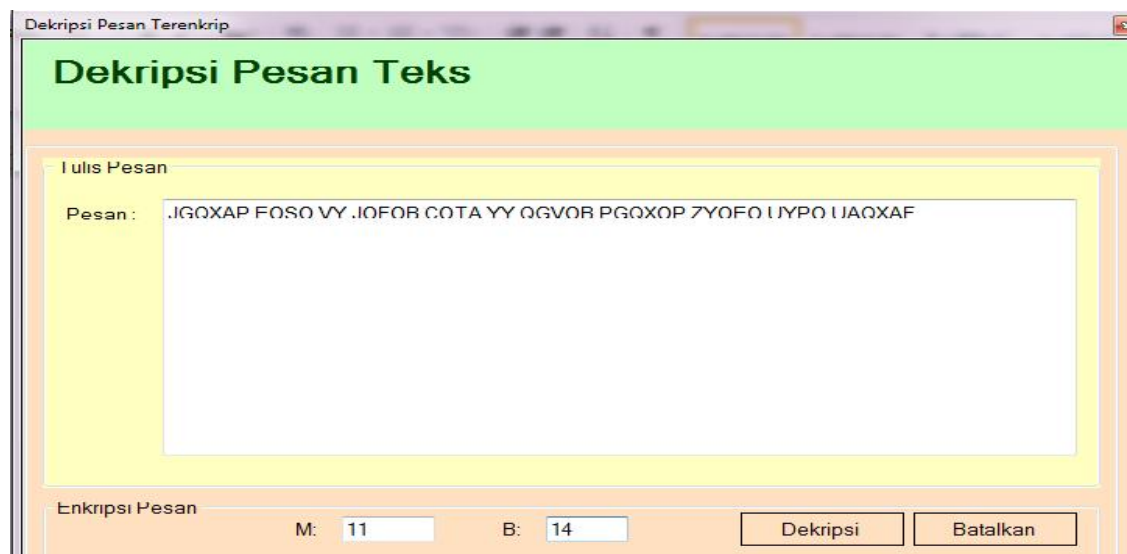
Implementasi pesan inbox digunakan untuk melihat email masuk/membaca pesan yang masuk yang telah dienkripsi, dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Implementasi pesan inbox

8. Implementasi Sebelum Proses Deskripsi

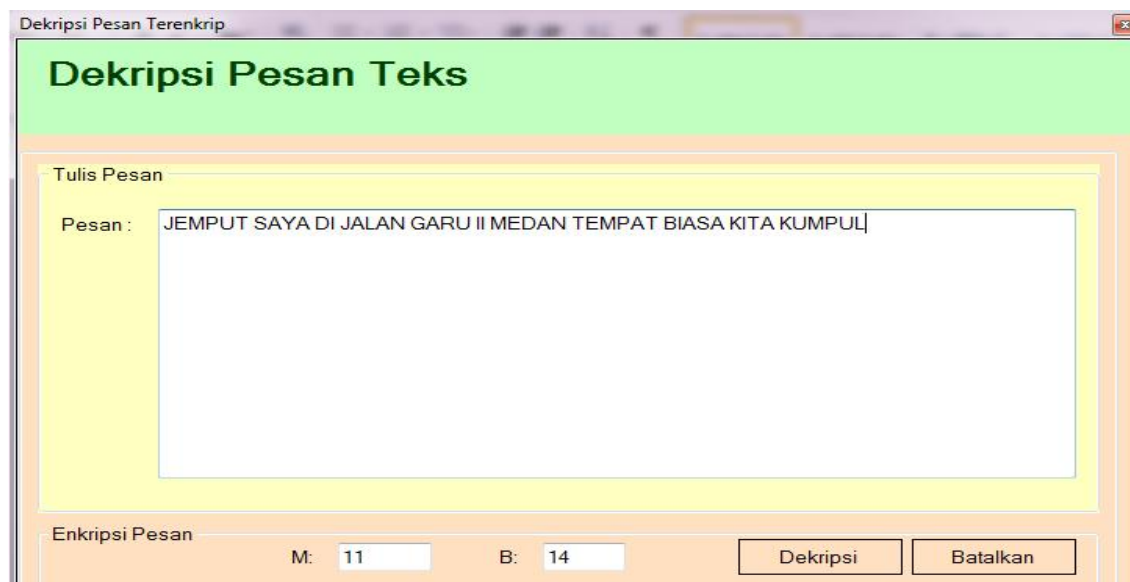
Implementasi sebelum proses deskripsi digunakan untuk memasukkan pesan yang akan di deskripsi, tampilan tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Implementasi sebelum proses deskripsi

9. Implementasi Sesudah Proses Deskripsi

Implementasi sesudah proses deskripsi digunakan untuk menampilkan hasil pesan yang sudah di deskripsi, tampilan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Implementasi sesudah proses deskripsi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengambil kesimpulan bahwa aplikasi yang dibuat dapat mengubah isi pesan yang ada dan dapat mengamankan informasi yang ada pada saat mengirim e-mail. Proses penyandian pesan dengan algoritma *Affine Cipher* berhasil digunakan untuk menyembunyikan pesan rahasia ke dalam text dengan efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih terutama kepada Allah SWT, suami dan keluarga yang telah memberi dukungan dan telah memberi izin sehingga dapat melakukan penelitian ini.

BAHAN REFERENSI

- [1] B. Silaban and T. Limbong, "Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Kriptografi Algoritma Affine Cipher Dan Vigenere Cipher Menggunakan Metode Computer Assisted Instruction," *Media Inf. Anal. dan Sist.*, vol. 2, no. 2, pp. 14–20, 2017.
- [2] Y. Antika, "Implementasi Algoritma Affine Cipher Dan Tripple Des Dalam Mengamankan File Image," *Maj. Ilmiah INTI*, vol. 14, no. 2, pp. 200–206, 2019.
- [3] S. A. Babu, P. Analyst, and R. Technologies, "Modification Affine Ciphers Algorithm for Cryptography Password," *Int. J. Res. Sci. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 346–351, 2017.
- [4] Fadhila Nisya Tanjung, Muhammad Irwan Padli Nasution, 2012, "Implementasi Pemrograman Java Untuk Alert Intrusion Detection System", pematang siantar, 31 agustus – 2 september 2012, ISBN 978-602-18749-0-5, <https://www.researchgate.net/publication/307973619>
- [5] Guntara, Dwiky, Muhammad Irwan Padli Nasution, 2020, *Implementasi Metode Economic Order Quantity Pada Aplikasi Pengendalian Bahan Produksi Sandal Mirado*, JURNAL TEKNIK INFORMATIKA, vol 13, no: 1 pp.31-42
- [6] Nasution, Muhammad Irwan Padli, 2008, "Urgensi Keamanan Pada Sistem Informasi", Jurnal Iqra' Volume 02 Nomor 02.
- [7] Nasution, Muhammad Irwan Padli, Aplikasi Pembelajaran Berbasis Mobile Untuk Tuna Aksara. MATICS: Journal Of Computer Science and Information Technology, 8 (1). pp. 11-16. ISSN 2477- 2550, 2016,

- [8] Nasution, Muhammad Irwan Padli, 2012, Sistem Informasi Pengontrolan Mutu Produk Pada PT SC Johnson Manufacturing Medan, *Seminar Nasional Informatika 2012 (SNIi-2012)*
- [9] Nasution, Muhammad Irwan Padli., Samsudin, S, 2018. Using google location APIs to find an accurate criminal accident location. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3), 2018, p1818-1820. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.14144>
- [10] Nasution, Muhammad Irwan Padli, 2014, Keunggulan Kompetitif dengan Teknologi Informasi. *Jurnal Elektronik*
- [11] Rahayu, Eka, Muhammad Irwan Padli Nasution. 2014. Implementasi Objek Oriented Programming Dalam Aplikasi Penggajian Guru. Medan: Konferensi Nasional Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi, ISBN: 979-458-766-4, halaman 208-214.