

Pengamanan Pesan Text dengan menggunakan Kriptografi Klasik Metode Shift Chipper dan Metode Substitution Chipper

Septian Widiyanto¹, Govindo Adnan², Moh. Fatkuroji³, Dwi Wahyu Handoyo⁴
Mhd Arief Hasan

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning
Jl. Yos Sudarso KM. 8 Rumbai, Pekanbaru, Riau, 0811 753 2015

Email: septianwidi22@gmail.com, govindoadnan@gmail.com, rmohfatkuroji@gmail.com, wahyuhandoyo2207@gmail.com, m.arif@unilak.ac.id

Abstrak - Kemajuan teknologi telekomunikasi yang sangat cepat telah memberi banyak manfaat. Dengan adanya teknologi ini komunikasi jarak jauh tidak menjadi penghambat. Salah satu teknologi yang selalu digunakan merupakan pengirim pesan . Pada saat ini, aplikasi pesan telah digunakan oleh masyarakat untuk menyampaikan pesan kepada penerimanya, masyarakat menggunakan aplikasi pesan menjadi alat komunikasi untuk mengirim pesan, informasi yang diberikan lebih tepat dan merupakan kepuasan sendiri karena menggunakan teknologi aplikasi pengirim pesan lebih efisien diterima kepada penerima. Isi pesan; merupakan; keamanan, sosial, pendidikan dan profesi serta hiburan. Dalam sejarah, Shift Chipper pernah dipakai pada masa Romawi kuno yaitu Julius Caesar. teknik yang pakai sangatlah sederhana, yaitu dengan menggeser setiap huruf di plaintext nya. Prinsip utama cipher substitusi merupakan mengganti setiap huruf pada plaintext menjadi sesuatu. Cipher substitusi masuk kedalam algoritma kriptografi klasik. Idenya merupakan menggantikan sebuah atau lebih huruf didalam plaintext dengan sebuah atau lebih huruf di plaintext dengan aturan tertentu. Aturan tersebut berpatok cara proses enkripsi dan dekripsi. Cipher substitusi memiliki banyak varian atau jenis.

Kata Kunci : kriptografi, Aplikasi Pesan, Enkripsi, Deskripsi.

Abstract - The very rapid advancement of telecommunication technology has provided many benefits. With this technology, long distance communication is not an obstacle. One technology that is always used is the sender of messages. At this time, the message application has been used by the community to convey messages to the recipient, the community uses the message application as a communication tool to send messages, the information provided is more precise and is a satisfaction in itself because using message sending application technology is more efficiently received to the recipient. Message content; constitute; security, social, education and professional and entertainment. In history, the Shift Chipper was used during ancient Rome, namely Julius Caesar. the technique used is very simple, namely by shifting each letter in its plaintext. The main principle of the substitution cipher is to replace each letter on the plaintext into something. Substitution ciphers are incorporated into classical cryptographic algorithms. The idea is to replace one or more letters in plaintext with one or more letters in plaintext with certain rules. These rules are based on the encryption and decryption process. The substitution cipher has many variants or types

Keyword : kriptografi, Aplikasi Message, Enkripsi, Deskripsi.

I. Pendahuluan

Kemajuan TI dan komunikasi khususnya layanan pengiriman pesan yang memanfaatkan jaringan data internet sudah dimanfaatkan hampir oleh semua lapisan masyarakat seperti aplikasi pesan, Permasalahan kemudian muncul apakah dengan menggunakan aplikasi pengiriman pesan yang “gratis” tersebut pesan kita aman dari penyadapan.

Pengiriman pesan tersebut membutuhkan pengamanan yang berupa penyandian pesan sehingga pesan yang dikirimkan merupakan pesan yang telah disandikan. Penerapan sistem keamanan mutlak dibutuhkan untuk menjamin privasi pelanggan yang menggunakan aplikasi tersebut. [1]

2. Tinjauan Pustaka

a. Sejarah Kriptografi

Kriptografi sebagian merupakan sejarah kriptografi klasik, dengan metode enkripsi yang memakai kertas dan pensil atau dengan bantuan mekanik sederhana. Secara umum algoritma kriptografi klasik dibagi menjadi 2 kategori, yaitu algoritma transposisi (transposition cipher) dan algoritma substitusi (substitution cipher). Cipher transposisi mengganti susunan huruf-huruf di pesan, sedang cipher substitusi mengubah tiap huruf dan kelompoknya dengan huruf atau kelompok huruf lain. [2]

b. Kriptografi

Menurut bahasa Kriptografi memiliki asal kata dari *crypto* yang artinya rahasia dan *graphy* yang artinya tulisan. Jadi kriptografi dapat diartikan menjadi tulisan rahasia. Secara istilah dapat didefinisikan menjadi pelajaran tentang teknik matematika yang terkait dengan keamanan. Teknik kriptografi terbagi dari simetri dan asimetri. metode ini dipakai untuk mengamankan informasi sehingga dapat menjaga kerahasiaan, integritas, autentikasi data dan non-repudiation.

Kriptografi dibutuhkan karena informasi sangat penting untuk semua aspek, kebutuhan kemanan informasi berubah dari masa ke masa. Perubahan kebutuhan ini ada karena transformasi atau pemakaian perlengkapan kebutuhan primer menjadi pertukaran data, dari mulai cara tradisional yang membutuhkan mekanisme penyimpanan atau administrasi secara utuh dan membutuhkan ruang yang besar, memakai otomatisasi komputer personal, sampai transfer informasi lewat penggunaan jaringan, baik intranet atau internet yang sekarang menjadi keperluan.

Kriptografi umum merupakan ilmu untuk menjaga privasi berita. Kriptografi juga diterjemahkan menjadi ilmu yang mengajarkan teknik matematika yang berkaitan dengan aspek keamanan. seperti privasi data, data, integritas data, serta Otentikasi data.[3]

c. Symmetric Encryption

Di kriptografi tradisional, kunci yang sama dipakai untuk mengenkripsi dan mendekripsi disebut cryptosystem symmetric-key atau symmetric encryption. Metode symmetric encryption digunakan untuk menyembunyikan isi blok atau aliran data dari berbagai ukuran, termasuk pesan, file, kunci enkripsi, dan password.[4]

d. Media Sosial

Van Dijk dalam Nasrullah (2015) mengungkapkan media sosial merupakan platform media yang mengintikan kepada user yang memberi mereka dalam beraktifitas atau berkerja sama. Karena itu media social dapat dilihat menjadi medium (fasilitator) online yang menguatkan hubungan antara pengguna sekaligus ikatan sosial.

Meike dan Young dalam Nasrullah (2015) menerjemahkan kata media sosial menjadi konvergensi antara komunikasi personal yang berarti saling membagi diantara personal (to be share one-to-one) dan publik bertujuan berbagi kepada siapa saja tanpa ada kekhususan pribadi.

Pendapat Boyd dalam Nasrullah (2015) media sosial menjadi gabungan perangkat lunak yang meyakinkan pribadi maupun kumpulan untuk bersama, sharing, berinteraksi, dan dalam ini tertentu saling bergabung atau bermain. Media sosial memiliki kekuatan kepada use-generated content (UGC) yaitu konten dihasilkan oleh pengguna, bukan oleh editor menjadimana di media massa.

Pada keputusannya, sosial media dapat dilakukan berbagai aktifitas dua arah dalam berbagai bentuk pertukaran, kolaborasi, dan saling terkaitan di bentuk tulisan, visual ataupun audiovisual. Sosial media diawali dari 3 bagian, yaitu Sharing, Collaborating dan Connecting.[5]

e. WhatsApp

WhatsApp merupakan aplikasi berbasis internet yang merupakan salah satu efek perkembangan teknologi informasi yang sangat populer. Aplikasi berbasis internet ini sangat potensial buat dimanfaatkan menjadi media komunikasi, karena memudahkan pengguna untuk saling berkomunikasi dan berinteraksi tanpa menghabiskan biaya dipemakaiannya, karena whatsapp tidak menggunakan pulsa, melainkan internet.

Berdasarkan Larasati, dkk (2013), WhatsApp adalah aplikasi saling berkirim pesan secara singkat, dan memungkinkan pengguna untuk saling bertukar gambar, video, foto, pesan suara, dan dapat digunakan untuk berbagi informasi dan diskusi. Larasati menyimpulkan penggunaan aplikasi WhatsApp sebagai sarana diskusi pembelajaran ini termasuk dalam kategori efektif.

Pemanfaatan program WhatsApp sangat efektif dengan dukungan fitur-fiturnya dibanding dengan aplikasi pesan instan lainnya. Kecepatan pesan tanpa waktu lama hingga tertunda, mampu beroperasi dalam kondisi sinyal lemah, kapasitas pengiriman data teks, suara, foto dan video yang besar, tanpa gangguan iklan berikut sifat penyebarannya membuat WhatsApp menjadi salah satu media alternatif dalam memberikan informasi dan meningkatkan kinerja.

Jumiatmoko (2016) mengatakan, WhatsApp Messenger ada table terhadap budaya sosial penggunaannya termasuk adab- adab dalam berkomunikasi tanpa mengurangi kuantitas, kualitas, dan modernitas cara berkomunikasi. WhatsApp Messenger merupakan aplikasi yang mampu menjangkau dimensi kemutakhiran, kemanfaatan, dan keadaban.

Whatsapp juga dapat digunakan untuk bertukar informasi dan penyebaran informasi. WhatsApp dapat mengirim dan menerima tidak dalam bentuk teks saja melainkan juga dapat dalam bentuk gambar, video, audio, berkas- berkas kantor atau yang lainnya dalam jumlah tidak terbatas.

Aplikasi ini juga menawarkan kemampuan untuk melakukan panggilan yang sederhana, aman, dan reliabel, yang tersedia untuk telepon di seluruh dunia. Banyaknya kemudahan yang tersedia menjadikan aplikasi ini sangat digemari dan terkenal. WhatsApp menyediakan keuntungan atau kemudahan dalam berkomunikasi seperti biaya murah dan mempermudah kehidupan. Oleh karena itulah WhatsApp merupakan aplikasi chat yang dapat menjadi media komunikasi yang efektif dan bermanfaat bagi penggunanya.

Umumnya para pengguna WA menyebutkan alasan tentang memilih aplikasi ini merupakan karena tersedianya berbagai kemudahan yang ada di dalamnya disamping tidak mengeluarkan biaya alias gratis. Namun demikian dibalik berbagai kemudahan yang ada ternyata bukan hanya efek positif yang diperoleh dari aplikasi ini. Jika penggunaannya tidak terkendali dan terawasi maka dapat menimbulkan berbagai hal yang negatif yang pada akhirnya seringkali dapat mengurangi kualitas hidup. [6]

f. Enkripsi

Enkripsi merupakan sebuah proses penyandian yang melakukan perubahan sebuah kode (pesan) dari yang dapat dimengerti (plaintext) menjadi sebuah Kode yang tidak dapat dimengerti (chiphertext). Proses enkripsi menggunakan suatu algoritma dengan beberapa parameter. Biasanya algoritma tidak dirahasiakan, bahkan enkripsi yang mengandalkan kerahasiaan algoritma dianggap sesuatu yang tidak baik. Rahasia terletak di beberapa parameter yang digunakan, jadi kunci ditentukan oleh parameter. [7]

Untuk proses enkripsi

$$C = E(k, p) = (p + k) \text{ mod } 26$$

Pada proses enkripsi pesan, aplikasi atau sistem akan meminta user atau pengguna memasukkan kata kunci untuk pesan yang akan dienkripsi.

Setelah memasukan kunci enkripsi maka angka- angka tadi akan berubah.

g. Deskripsi

Deskripsi merupakan untuk mengembalikan file yang telah dienkripsi, dengan cara memasukkan kunci enkripsi pada kotak dialog atau kotak pesan.

Setelah memasukkan kunci pada kotak dialog deskripsi akan file yang telah dienkripsi akan kembali seperti semula. [8]

h. Keamanan

Sistem keamanan menjadi kebutuhan yang mutlak untuk diterapkan, untuk itu dibutuhkan suatu perangkat sistem keamanan yang dapat menjaga secara full time dan real time. Sehingga

memerlukan sebuah teknologi keamanan yang mempunyai ciri mobile technology, yaitu dalam mendapatkan informasi ataupun pengaksesannya menggunakan cara yang mudah dan tidak mengganggu aktifitas mereka. Contoh dari mobile technology ialah ditemukannya teknologi ponsel yang sesuai dengan kebutuhan manusia, yaitu mampu berkomunikasi jarak jauh dimanapun mereka berada.

Ponsel dengan fasilitas Whatsapp Messenger akan sangat berguna jika kita dapat mengaplikasikannya ke dalam suatu sistem keamanan terintegrasi, dimana nantinya pengaksesan informasi yang dilakukan oleh seseorang untuk mengetahui keadaan dari keamanan suatu tempat (rumah) dapat dilakukan via Whatsapp Messenger.[9]

i. Pesan (Plaintext dan Ciphertext)

Pesan (message) merupakan data atau informasi yang dapat dibaca dan dimengerti maknanya. Pesan asli disebut plainteks (plaintext) atau teks-jelas (cleartext). Sedangkan pesan yang sudah disandikan disebut cipherteks (chiphertext).[10]

**3. Metode Penelitian
 Shift Cipher**

Shift cipher merupakan salah satu bentuk kriptografi klasik/konvensional yang masih digunakan untuk mengamankan data. Shift cipher bekerja dengan menggeser plainteks sejauh yang diinginkan oleh pengguna, dengan maksimal pergeseran yaitu 26. Dalam penggunaannya, teknik shift cipher menggunakan model perhitungan modulo 26 dan kunci yang digunakan untuk proses enkripsi sama dengan proses dekripsi.

Misalkan x merupakan plaintext dalam bentuk bilangan,

K merupakan kunci dengan $0 \leq k \leq 25$ dan

Y merupakan ciphertext dalam bentuk bilangan.

Proses Enkripsi diberikan dalam fungsi $E_k(x) = (x + K) \text{ mod } 26$

Proses Deskripsi diberikan dalam fungsi $dK(y) = (y - K) \text{ mod } 26$.

Untuk Kunci $K = 3$, Shift Cipher sering disebut dengan Caesar Cipher, dan Untuk $K = 13$, sering disebut dengan Rot-13 Cipher.

Contoh Soal Enkripsi :

1. Enkripsi Plaintext "SAYA" menggunakan $K = 3$, menghasilkan ciphertext = ?
2. Enkripsi Plaintext "NAMA" menggunakan $K = 13$, menghasilkan ciphertext = ?

Proses Enkripsi Soal No 1

Plaintext :	A	R	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
Angka Index :		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Chipertext :	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	A	B	C		

Caranya mudah saja dengan merubah awalan alphabet pada ciphertext dengan huruf yang sudah ditentukan melalui key.

Lalu kita bandingkan Plaintext dan Ciphertext pada angka index yang sama

Dari angka yang sama tersebut kita konversikan menjadi huruf ciphertext

Dan jadilah $S = V$, $A = D$, $Y = B$, dan $A = D$

Maka hasil dari Enkripsinya dari Plaintext "SAYA" = Ciphertext "VDBD"

Proses Enkripsi Soal No 2

Karena keynya 13 jadi langsung saja kita geser huruf A dihitung dari angka index 0 menuju ke angka 13 yaitu N.

Plaintext :

Angka Index :		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Chipertext :	A	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M

Caranya sama

dengan merubah awalan alphabet pada ciphertext dengan huruf yang sudah ditentukan melalui key. Lalu kita bandingkan Plaintext dan Ciphertext pada angka index yang sama

Dari angka yang sama tersebut kita konversikan menjadi huruf ciphertext

Dan jadilah $N = A$, $A = N$, $M = Z$, dan $A = N$

Maka hasil dari Enkripsinya dari Plaintext “NAMA” = Chipertext “ANZN”

Caranya sama dengan merubah awalan alphabet pada chipertext dengan huruf yang sudah ditentukan melalui key.

Lalu kita bandingkan Plaintext dan Chipertext pada angka index yang sama.

Dari angka yang sama tersebut kita konversikan menjadi huruf chipertext.

Dan jadilah N = A, A = N, M = Z, dan A = N.

Maka hasil dari Enkripsinya dari Plaintext “NAMA” = Chipertext “ANZN”

Contoh Soal Deskripsi:

Deskripsikan Chippertext “WHULPD NDVLK” menggunakan K = 3, menghasilkan Plaintext = ?

Proses Deskripsi Soal No 1

Karena key nya 3 jadi langsung saja kita geser angka index 0 menuju ke angka 3 yaitu D.

Dari sini kita langsung menggukan Chipertextnya untuk menerjemahkan Plaintextnya.

Chipertext :

Angka Index :

Plaintext :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Caranya

terbilang

sama saja dengan merubah awalan alphabet pada chipertext dengan huruf yang sudah ditentukan melalui key.

Lalu kita bandingkan Chipertext dan Plaintext pada angka index yang sama

Dari angka yang sama tersebut kita konversikan menjadi huruf chipertext

Maka W = T, H = E, U = R, L = I, P = M, D = A, N = K, D = A, V = S, L = I, K = H

Maka hasil dari Deskripsi dari Chippertext “WHULPD NDVLK” merupakan

Hasil nya “TERIMAKASIH”

j. Substitusi Cipher

Proses keamanan dengan melakukan pergantian karakter ciphertext dengan membaca secara vertikal. yang terdapat pada sebuah teks menjadi karakter yang lain. Karakter yang diganti dapat berupa angka maupun huruf. Jika pada Caesar Cipher, kunci dari cipher teksnya merupakan menggeser huruf pada susunan alfabet, pada cipher mono alphabetic hal tersebut tidak dilakukan.

Dengan menyusun huruf cipher secara acak :

Di sini, huruf cipher pengganti huruf asli disusun secara acak. Kuncinya merupakan susunan hurufnya. Menjadi contoh. :

Plaintext	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Ciphertext	H	Z	S	J	A	I	B	Q	C	R	M	K	E	L	G	D	N	F	Y	P	O	V	U	X	W	T

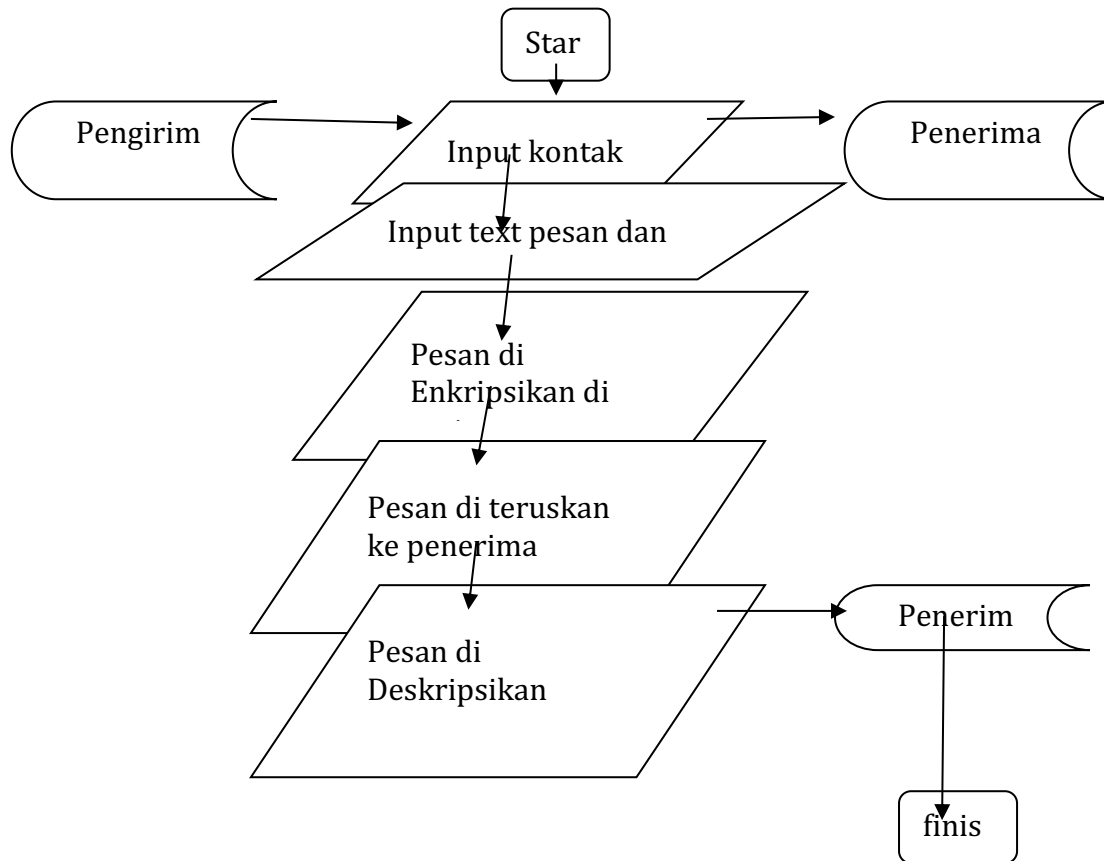
Plaintext : Abjad Tunggal

Chippertext : HZRHJPOLBBHK

Key : HZSJAIBQCRMKELGDNFYPOVUXWT

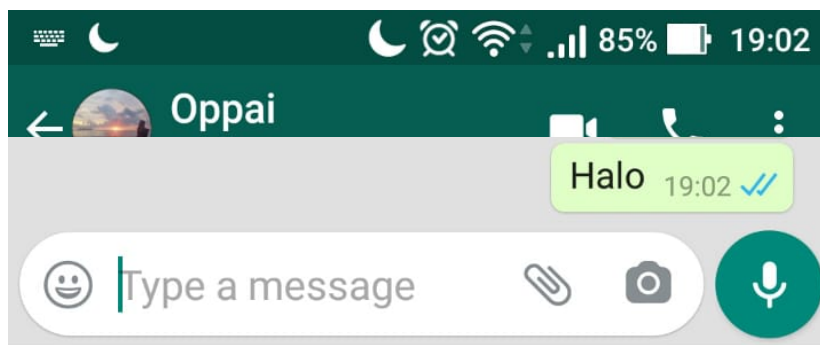
contoh di atas, abjad pengganti atau huruf ciphernya benar-benar disusun secara acak tanpa ada pola tertentu sehingga kunci dari kriptografi jenis ini merupakan pada susunan seluruh huruf penggantinya. Sehingga bila kuncinya hilang, maka akan sangat sulit memecahkan cipherteks nya karena banyak sekali kemungkinannya serta tidak adanya pola tertentu.

Skema Enkripsi dan Deskripsi Pengiriman Pesan



[2.] Pengimplementasian Ke Aplikasi Pesan

Berikut merupakan pesan yang di kirimkan oleh pengirim.
Yang tertampil di aplikasi pesan pengguna merupakan kata “ Halo” seperti gambar berikut:



Gambar 1 Aplikasi

Kemudian, sebelum pesan diteruskan kepada penerima, maka pesan tersebut akan diubah menjadi chiper Text, menggunakan metode shift chiper seperti dibawah. Dengan Key atau Shift nya langsung ditentukan didalam algoritmanya, yaitu 5. Ditentukannya angka 5 karena angka ini menjadi angka default dalam pengubahan plain textnya menjadi chiper text nya.

```
alphabet = ['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j', 'k', 'l', 'm', 'n', 'o',
def shift(offset):
    message = input("Input Message You Would Like Encrypted:\n")
    new_message = ''
    for letter in message:
        letter = letter.lower()
        if letter.isalpha():
            shift_pos = alphabet.index(letter) + offset
            new_pos = alphabet[shift_pos]
            new_message += new_pos
        elif ' ' or '/' or '/' in letter:
            new_message += letter
        elif letter.isnumeric():
            new_message += letter
        else:
            print("An error took place in recording the message. Check input.\n")
    print(new_message)
shift(+5)
```

maka plain text "Halo" yang telah dichiperkan akan menjadi "mfqt".

```
Input Message You Would Like Encrypted:
halo
mfqt

Process finished with exit code 0
```

Kemudian chiper text tadi akan tersimpan di server/database aplikasi pesan yang dipakai, Sehingga ketika aplikasi pesan ini diretas, maka text yang tertampil tidak akan ditampilkan seperti file aslinya. Karena sudah berbentuk chiper text



Setelah pesannya sudah tersimpan di server/database aplikasi pesan tersebut, maka pesan akan diteruskan kepada penerimanya.
Langkah selanjutnya merupakan menerjemahkan chipertext tadi kedalam plain text asli sebelumnya. Berikut merupakan algoritmanya:

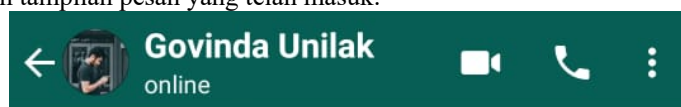
```
import string
all_letters = string.ascii_letters
dict1 = {}
key = 5
for i in range(len(all_letters)):
    dict1[all_letters[i]] = all_letters[(i + key) % len(all_letters)]
plain_txt = "halo"
cipher_txt = []
for char in plain_txt:
    if char in all_letters:
        temp = dict1[char]
        cipher_txt.append(temp)
    else:
        temp = char
        cipher_txt.append(temp)
cipher_txt = "".join(cipher_txt)
print("Cipher Text is: ", cipher_txt)
dict2 = {}
for i in range(len(all_letters)):
    dict2[all_letters[i]] = all_letters[(i - key) % (len(all_letters))]
decrypt_txt = []
for char in cipher_txt:
    if char in all_letters:
        temp = dict2[char]
        decrypt_txt.append(temp)
    else:
        temp = char
        decrypt_txt.append(temp)
decrypt_txt = "".join(decrypt_txt)
print("Recovered plain text :", decrypt_txt)
```

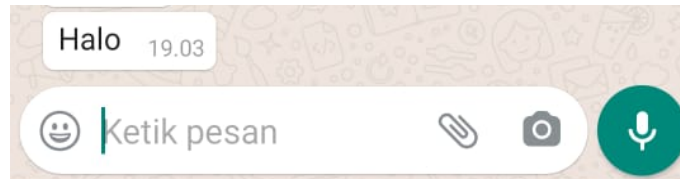
Lalu setelah chipertext tersimpan di database/server, pesan kemudian diterjemahkan kembali menjadi plain text dengan algoritma diatas.
Berikut merupakan hasil prosesnya:

```
Cipher Text is: mfqt
Recovered plain text : halo

Process finished with exit code 0
```

Maka hasil proses tadi akan diteruskan ke penerima pesannya
Berikut merupakan tampilan pesan yang telah masuk:





4. Kesimpulan

Baik metode Shift chipper maupun Metode Substitusi chipper semuanya punya kelebihan dan kekurangan masing-masing, untuk mengetahui key di setiap pesan kita harus tau terlebih dahulu kunci dari si pengirim pesan agar dapat membentuk kata yang benar. Metode shift chipper dan substitusi chipper masih mempunyai fungsi untuk melindungi pesan yang dikirimkan andai belum ditemukan bagian key dari setiap katanya, beruntungnya dari 2 metode kriptografi klasik ini, pesan akan susah untuk dibaca orang lain yang tidak diinginkan untuk membacanya, walaupun ingin memaksa membaca dipastikan si pembaca harus menebak-nebak untuk mengetahui key atau kata kunci untuk menerjemahkan pesan tersebut. Kita masih mempunyai kekurangan dibagian implementasinya, untuk mengimplementasikannya kita masih harus membuat aplikasi pesan text nya dan untuk membuatnya masih diperlukan banyak pengembangan yang harus dilakukan.

5. Daftar Pustaka

- [1] J. Jamaluddin, R. J. Simamora, and K. Sitepu, "Konsep Pengamanan Pesan dengan Teknik Enkripsi End to End pada WhatsApp Messenger," vol. 9, no. April, 2018, doi: 10.31227/osf.io/hdqtu.
- [2] F. N. Pabokory, I. F. Astuti, and A. H. Kridalaksana, "Implementasi Kriptografi Pengamanan Data Pada Pesan Teks, Isi File Dokumen, Dan File Dokumen Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, p. 20, 2016, doi: 10.30872/jim.v10i1.23.
- [3] S. Anwar, I. Nugroho, and A. Ahmadi, "Implementasi Kriptografi Enkripsi Shift Vigenere Cipher Serta Checksum Menggunakan CRC32 Pada Data Text," *Sist. Inf.*, vol. 2, pp. 44–50, 2015.
- [4] W. Riyadi, "Kriptografi Symmetric-Key Cryptosystem dengan Metode AES (Advanced Encryption Standard) 256bit," vol. 11, no. 1, pp. 1–11, 2016.
- [5] A. Setiadi, "Pemanfaatan media sosial untuk efektifitas komunikasi," *J. Hum.*, vol. 16, no. 2, pp. 1–7, 2016.
- [6] Rahartri, "'Whatsapp' Media Komunikasi Efektif Masa Kini (Studi Kasus Pada Layanan Jasa Informasi Ilmiah di Kawasan Puspiptek)," *Visi Pustaka*, vol. 21, no. 2, pp. 147–156, 2019.
- [7] M. M. Amin, "Implementasi Kriptografi Klasik Pada Komunikasi Berbasis Teks," *Pseudocode*, vol. 3, no. 2, pp. 129–136, 2017, doi: 10.33369/pseudocode.3.2.129-136.
- [8] Y. Efrand, Asnawati, "Aplikasi Kriptografi Pesan Menggunakan Algoritma Vigenere Cipher," *J. Media Infotama*, vol. 10, no. 2, pp. 120–128, 2014.
- [9] F. Sirait, "Sistem Monitoring Keamanan Gedung Berbasis Raspberry Pi," *J. Teknol. Elektro*, vol. 6, no. 1, pp. 55–60, 2016, doi: 10.22441/jte.v6i1.790.
- [10] I. Febriana and G. A. S, "Penerapan Teknik Kriptografi Pada Keamanan Smsandroid," *JOEICT (Jurnal Educ. Inf. Commun. Technol.)*, vol. 1, no. 1, pp. 29–36, 2017.
- [3].