



Implementasi Algoritma Modifikasi Transposisi *Columnar* Pada Bot Telegram

Risma Septiana¹⁾, Ahmad Fashiha Hastawan²⁾, Ritme Cahya Aryani²⁾, Uswatun Khasanah²⁾, dan Veliana Marsha²⁾

¹⁾Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Indonesia

²⁾Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: November 2020

Direvisi: Desember 2020

Disetujui: Desember 2020

Keywords:

Media komunikasi,
Transposisi Columnar, dan
Keamanan sistem.

Abstrak

Pesatnya perkembangan internet yang ada saat ini membuat orang memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap teknologi informasi dan komunikasi digital melalui internet. Komunikasi digital melalui internet sendiri dapat menimbulkan ancaman terhadap informasi yang dikirimkan diantaranya pencurian data, menyadap data, dan sabotase data. Oleh karena itu keamanan dalam berkomunikasi melalui internet sangatlah penting. Salah satu cara untuk mengamankan pesan yang akan disampaikan adalah dengan menerapkan teknik kriptografi berupa metode enkripsi data yang hanya diketahui oleh pengirim dan penerima. Penelitian ini bertujuan untuk mengenkripsi pesan teks pada bot telegram menggunakan salah satu teknik kriptografi yaitu algoritma transposisi columnar cipher. Transposisi columnar cipher memiliki kelebihan pada proses kecepatan saat pengimplementasiannya sehingga akan mempermudah proses enkripsi dan deskripsi. Pengujian metode pada proses enkripsi dengan plaintext berupa teks dan kata kunci merupakan karakter huruf memiliki keberhasilan sebesar 100%. Pengujian metode pada proses deskripsi dengan plaintext berupa teks dan kata kunci merupakan karakter huruf memiliki keberhasilan sebesar 86, 67%. Pengujian metode pada proses enkripsi dengan plaintext berupa teks dan kata kunci merupakan karakter angka memiliki keberhasilan sebesar 100%. Pengujian metode pada proses deskripsi dengan plaintext berupa teks dan kata angka merupakan karakter huruf memiliki keberhasilan sebesar 80%. Hasil perbandingan antara plaintext dan hasil deskripsi memiliki nilai akurasi sebesar 83, 33%.

Abstract

The rapid development of the internet that exists today make people have high dependence on information technology and digital communication through the internet. Digital communication via the internet itself can pose a threat to the transmitted information including data theft, menyadap data, and sabotage of data. Therefore security in communicating through the internet is very important. One of the ways to secure a message that will delivered is by applying cryptographic techniques in the form of encrypted message known only by the sender and the receiver. This research aims to secure text messages on bot telegram using one of the cryptographic technique, namely algorithm transposition columnar cipher. Transposition columnar cipher has its advantages in the process the speed of the current implementation so it will be easy the process of encryption and description. Testing the method on the encryption process with the plaintext in the form of text and keywords is a character letters have the success of 100%. Testing method on the process description with the plaintext in the form of text and keywords is a character letters have the success of 86, 67%. Testing the method on the encryption process with the plaintext in the form of text and keywords is a character figure has the success of 100%. Testing method on the process description with the plaintext in the form of text and words the figure represents a character font has the success of 80%. The results of the comparison between the plaintext and the result description has the value of the accuracy of 83, 33%.

PENDAHULUAN

Pertukaran informasi semakin mudah dengan memanfaatkan komunikasi digital melalui internet. Keterbukaan penyajian informasi menjadi perhatian utama dalam pertukaran informasi. Semakin terbukanya akses informasi, gangguan keamanan juga semakin meningkat (Febriana and S 2017).

Salah satu teknik untuk mengamankan informasi adalah kriptografi yaitu mengubah pesan awal menjadi sebuah pesan rahasia yang menggunakan sandi dengan perhitungan algoritma tertentu. Teknik ini mirip dengan sandi *morse* yang biasa digunakan saat pramuka. Teknik menjaga keamanan informasi dengan menggunakan metode kriptografi diterapkan dengan cara mengenkripsi isi pesan asli menjadi kode-kode tertentu. Pesan yang terenkripsi terbukti membantu menghindari tindakan plagiarisme (Sinaga et al. 2018) dan menjaga keutuhan data dari perubahan secara ilegal (Nurdin 2017). Kombinasi algoritma enkripsi pada metode kriptografi diterapkan untuk memaksimalkan perlindungan pada informasi yang penting (Sinaga and Umam 2018). Kombinasi algoritma *vigenere chipper* dan transposisi kolom digunakan untuk merusak tampilan suatu citra untuk menyembunyikan citra tersebut dari orang yang tidak berhak (Kester 2013). Selain itu enkripsi data dilakukan dengan menggunakan algoritma transposisi *columnar* yang dikombinasikan dengan algoritma RSA (Reswan, Juwardi, and Yuliansyah 2019). Salah satu jenis algoritma kriptografi adalah *columnar cipher*.

Modifikasi transposisi *columnar cipher* ini dianggap unggul karena cara kerjanya yang memutar pesan dengan urutan kolom berdasarkan kata sandi yang ditetapkan, sehingga tidak bisa dipecahkan hanya dengan teknik analisis frekuensi (Anggriani 2019). Tentu saja algoritma *columnar cipher* sangatlah cocok digunakan pada keamanan pesan dengan tingkat keamanan yang baik. Dengan mengimplementasikan modifikasi *columnar* untuk penunjang keamanan pada *bot telegram* akan membuat para kriptanalisis atau cracker

mengalami kesulitan untuk membaca data yang dikirimkan secara ilegal (Ananto et al. 2015).

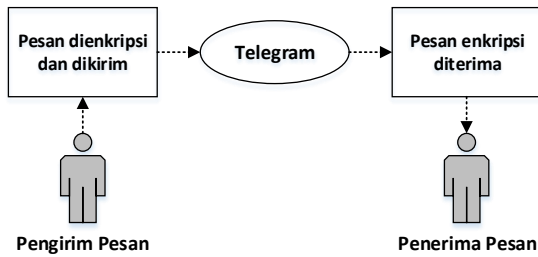
Transposisi *columnar* bekerja dengan merubah pesan teks asli menjadi ciphertext menggunakan kunci yang sudah didefinisikan dengan orientasi baris dari panjang karakter yang diikuti dengan pengurutan karakter berorientasi kolom. Pemberian sandi sebelumnya telah disepakati oleh pihak pengirim dan penerima sehingga pihak luar akan kesulitan untuk menebaknya. Pengimplementasian algoritma tersebut yang dilakukan yaitu pada *telegram*, dimana *telegram* sendiri membutuhkan *API* agar terkoneksi dengan sistem. *API* pada *telegram* memiliki 2 jenis, yaitu klien *IM Telegram* yang bisa digunakan semua orang untuk mengembangkan *IM Telegram* dan yang kedua adalah *Bot API* (Cokrojoyo, Andjarwirawan, and Noertjahyana 2017).

Penelitian ini membahas proses enkripsi untuk keamanan pesan teks menggunakan algoritma modifikasi transposisi *columnar*. Pembuatan *bot telegram* menggunakan *Bot API* yang akan digabungkan dengan sistem. Pesan yang dikirimkan melalui *Bot telegram* akan dienkripsi menggunakan algoritma transposisi *columnar*.

Tujuan dari modifikasi algoritma transposisi *columnar cipher* ini adalah untuk mengetahui akurasi tingkat keberhasilan proses enkripsi dan deskripsi pada algoritma yang diajukan sehingga menghasilkan modifikasi algoritma yang lebih aman untuk keamanan pesan teks dibanding algoritma kriptografi lain yang diterapkan pada *bot telegram*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengamankan pesan teks pada *bot telegram* menggunakan algoritma transposisi *columnar cipher*. Alur kerja sistem implementasi algoritma transposisi *columnar cipher* pada *bot telegram* ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Alur kerja sistem

Gambar 1 menunjukkan proses pengiriman pesan sampai pada penerima pesan dengan melibatkan algoritma enkripsi.

Alur proses enkripsi dan deskripsi data dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3. *Pseudocode algoritma* enkripsi dan deskripsi yang diajukan pada metode transposisi *columnar* ini adalah sebagai berikut (Anggriani 2019):

Algoritma Enkripsi

Input: $m \rightarrow \text{Plaintext } (m)$

$K \rightarrow \text{Kunci } (k)$

Output: $C \rightarrow \text{Ciphertext } (c)$

Proses: $E(m) = c$

If $E = \text{Enkripsi}$

$m = \text{Plaintext}$

$c = \text{Ciphertext}$

If $\text{Plaintext}: E(m) = c$

End If

Algoritma Deskripsi

Input: $C \rightarrow \text{Ciphertext } (c)$

$K \rightarrow \text{Kunci } (k)$

Output: $m \rightarrow \text{Plaintext } (m)$

Proses: $D(c) = m$

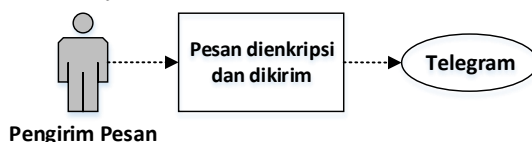
If $D = \text{Deskripsi}$

$m = \text{Plaintext}$

$c = \text{Ciphertext}$

If $\text{Plaintext}: D(c) = m$

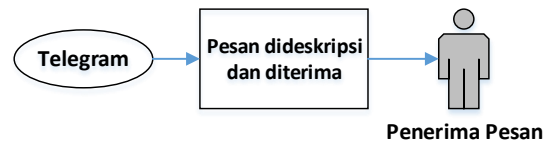
End If



Gambar 2. Alur proses enkripsi

Gambar 2 menunjukkan alur proses pengiriman pesan melalui *bot telegram*. Pesan dienkripsi terlebih dahulu dengan menggunakan

metode *Transposisi Columnar Cipher* dan selanjutnya akan dikirim melalui *bot telegram*. Pada Gambar 3 menunjukkan pesan yang dikirimkan melalui *bot telegram* dideskripsi terlebih dahulu sebelum diterima oleh penerima pesan.



Gambar 3. Alur kerja sistem

Pada algoritma kriptografi *Columnar Cipher*, pesan dituliskan berderet dari suatu panjang yang ditetapkan, lalu dibaca kembali kolom per kolom dengan urutan pembacaan berdasarkan suatu kata kunci (Wibowo- 2012). Penjelasan dari metode *Transposisi Columnar* yang diajukan adalah sebagai berikut:

- 1) Rekam data *plaintext* yang dimasukkan.
- 2) Rekam data kata kunci yang dimasukkan kemudian hitung jumlah kata kunci yang dimasukkan.
- 3) Susun matriks baru berupa kolom dengan panjang kolom sesuai dengan karakter kata kunci.
- 4) Susun *plaintext* yang dimasukkan sesuai dengan urutan kata kunci dari kiri kanan. Apabila sudah mencapai panjang kolom, penyusunan *plaintext* dilanjutkan pada baris berikutnya dan seterusnya.
- 5) Setelah *plaintext* tersusun pada kolom yang terbentuk ambil data *ciphertext* dengan cara mengambil dari karakter dengan nilai kata kunci yang paling kecil.
- 6) Susun hasil *ciphertext* dari baris pertama pada kolom aktif dan seterusnya.

Cara menguji hasil enkripsi Algoritma ini adalah sebagai berikut:

1. Masukkan *plaintext* yang akan dienkripsikan
2. Masukkan kata kunci.
3. Hasil Enkripsi didapatkan sesuai dengan *plaintext* dan kata kunci yang sudah dimasukkan.

Cara menguji deskripsi Algoritma ini adalah sebagai berikut:

1. Masukkan *ciphertext* yang akan dienkripsikan
2. Masukan kata kunci.
3. Hasil deskripsi didapatkan sesuai dengan *ciphertext* dan kata kunci yang sudah dimasukkan.

Salah satu contoh penerapan algoritma transposisi *columnar* adalah sebagai berikut:

Teks asli (*plaintext*):

"JANGANMALASMENULIS"

Kata kunci (*password*):

"3 1 2 4 5"

Penyelesaian yang harus dilakukan adalah dengan cara membagi satu persatu karakter dengan jumlah dari kolom, dimana jumlah kolom tersebut didapat dari kata kunci (Reswan, Juhardi, and Yuliansyah 2019). Maka tabel perhitungannya adalah dengan menggunakan 5 kolom sesuai dengan panjang kata kunci yang sudah ditentukan. Pada Gambar 4 berikut merupakan contoh pembagian kolom pada metode transposisi *columnar*.

3	1	2	4	5
J	A	N	G	A
N	M	A	L	A
S	M	E	N	U
L	I	S		

3 1 2 4 5

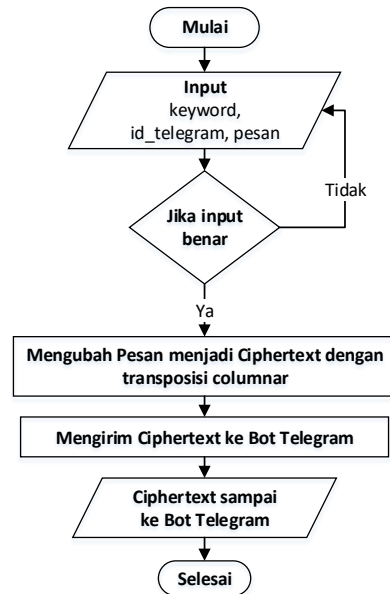
Kata Kunci

Gambar 4. Pembagian kolom algoritma transposisi *columnar*

Dari hasil simulasi pembagian kolom di atas diperoleh hasil *ciphertext* seperti berikut:

"AMMINAESJNSLGLN_AAU"

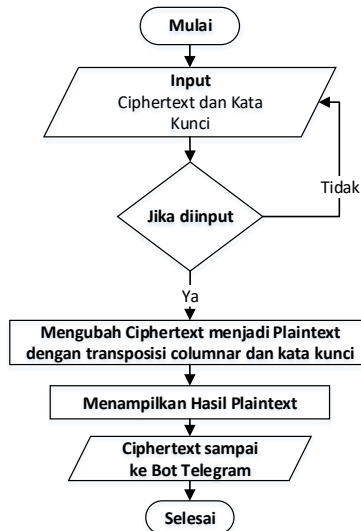
Pembuatan sistem dimulai dengan mendesain alur enkripsi, deskripsi, dan proses mengirim ke *telegram*. Gambar 5 merupakan diagram alir proses enkripsi dari metode yang diajarkan.



Gambar 5. Diagram alir enkripsi

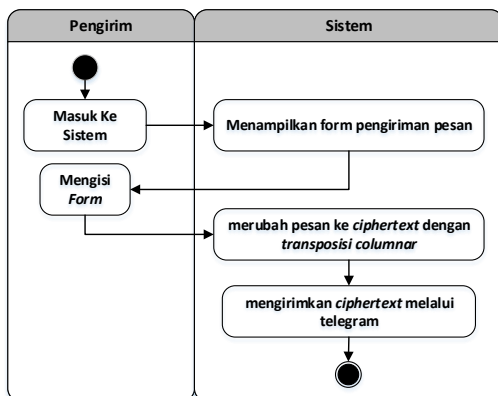
Enkripsi dilakukan dengan cara masuk ke sistem, kemudian memasukan *id_telegram*, *password*, dan pesan yang akan dikirim, maka sistem akan memproses dengan perhitungan algoritma *columnar* dan mengirimkannya ke *telegram*. Apabila *input* belum lengkap sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan, maka sistem tidak akan memproses.

Deskripsi dilakukan dengan cara penerima mengetikkan pesan enkripsi yang telah dikirimkan ke *telegram* beserta kata kuncinya (*password*) lalu tekan deskripsi, maka sistem akan mendeskripsikannya. Apabila salah satu unsur *input* ada yang masih kurang, maka sistem tidak dapat mendeskripsikan. Pada Gambar 6 berikut diagram alir proses deskripsi dari metode yang diajarkan.



Gambar 6. Diagram alir deskripsi

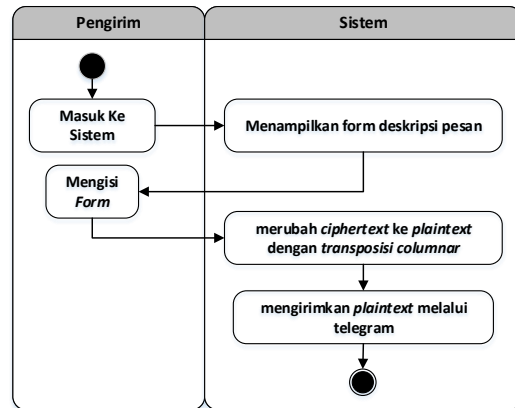
Gambar 7 merupakan gambaran aktivitas yang dilakukan oleh sistem saat sedang menjalankan proses enkripsi pesan. Pada sisi pengguna, pengirim sebagai pengguna melakukan dua aktivitas yaitu masuk ke dalam sistem dan mengisi *form* berupa teks yang akan dienkripsi. Pada sisi sistem, terdapat tiga aktivitas utama yaitu menampilkan *form* pengiriman pesan, proses merubah pesan ke *ciphertext* dengan metode transposisi *columnar*, dan juga proses mengirimkan hasil enkripsi berupa *ciphertext* melalui *telegram*.



Gambar 7. Activity proses enkripsi pesan

Pada Gambar 8 berikut merupakan gambaran aktivitas yang dilakukan oleh sistem saat sedang menjalankan proses deskripsi pesan. Pada sisi pengguna, pengirim sebagai pengguna melakukan dua aktivitas yaitu masuk ke dalam sistem dan mengisi *form* berupa teks yang mana pada proses deskripsi teks merupakan *ciphertext* yang akan dienkripsi. Pada sisi sistem, terdapat tiga aktivitas utama yaitu menampilkan *form*

deskripsi pesan, proses merubah pesan dari *ciphertext* menjadi *plaintext* dengan metode transposisi *columnar*, serta terdapat pula proses mengirimkan hasil enkripsi berupa *plaintext* melalui *telegram*.



Gambar 8. Activity proses deskripsi pesan

Implementasi dari modifikasi algoritma *columnar cipher* menggunakan *bot telegram* dihubungkan dengan bahasa *PHP: Hypertext Preprocessor* dan desain dengan *HyperText Markup Language* dan *Cascading Style Sheets*. Tahap akhir yang dilakukan pada sistem adalah pengujian. Proses enkripsi dan deskripsi pesan pada bot telegram dengan menggunakan algoritma yang dipilih akan menggunakan pengujian sebanyak 30 kali pengambilan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa yang terjadi di dalam penulisan ini adalah mengamati bagaimana proses enkripsi dan deskripsi terjadi saat menggunakan transposisi *columnar*. Sehingga kita dapat mengetahui bagaimana *plaintext* menjadi sebuah *ciphertext*. Pada Gambar 9 s/d 11 merupakan implementasi desain yang telah dilakukan:

KIRIM PESAN KE BOT TELEGRAM

ID TELEGRAM: 534859286

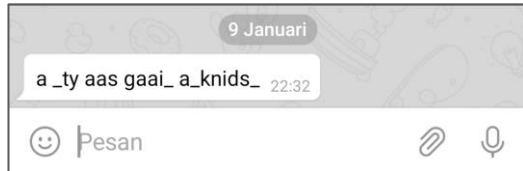
TOKEN TELEGRAM: 20r-TW4wUCx16x_ow--4

Password: berhasil

tak ada yang sia sia

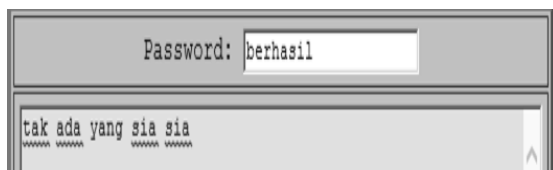
Gambar 9. Gambar halaman awal

Pada Gambar 9 dapat dilihat hasil implementasi desain form halaman awal. Pada halaman awal terdiri dari beberapa bagian yaitu *text input* untuk *id_telegram*, *token*, *password* sebagai sumber data masukan. Pada halaman awal juga terdapat penampil *text* untuk data yang akan dikirimkan serta tombol kirim untuk mengirimkan data hasil enkripsi yang sudah didapatkan.



Gambar 10. Gambar pesan masuk

Pada Gambar 10 dapat dilihat hasil implementasi desain halaman *form* pesan masuk. Pada gambar ini terdapat *output* dari pesan asli yang ditulis pada halaman awal (Gambar 9). Pesan yang terkirim merupakan pesan yang sudah terenkripsi dalam bentuk *ciphertext*.



Gambar 11. Gambar hasil deskripsi

Pada Gambar 11 dapat dilihat hasil implementasi desain *form* hasil deskripsi. Pada halaman deskripsi terdiri dari 2 bagian *input*, yaitu kata kunci (*password*) dan pesan yang digunakan sebagai sumber pendeskripsian dari data yang telah terkirim. Pada kolom pesan, semula dimasukkan *ciphertext*-nya dan apabila sudah ditekan tombol deskripsi maka kolom pesan akan langsung terisi hasil deskripsi.

Pengujian pada penelitian ini dilakukan pada beberapa bagian diantaranya yaitu pengujian metode pada proses enkripsi dan deskripsi dengan *plaintext* berupa teks dan kata kunci merupakan karakter huruf, pengujian metode pada proses enkripsi dan deskripsi dengan *plaintext* berupa teks dan kata kunci merupakan karakter angka, dan juga pengujian perbandingan antara *plaintext* dan hasil deskripsi hasil pengujian keseluruhan.

Pengujian Pengujian enkripsi data dengan kunci berupa kombinasi huruf dapat dilihat pada

Tabel 1. Perhitungan persentase keberhasilan adalah dengan menggunakan rumus (1) berikut.

$$k = \frac{n}{m} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana:

k = persentase keberhasilan

n = jumlah data percobaan berhasil

m = jumlah seluruh data percobaan

Tabel 1. Pengujian Enkripsi Data Dengan Kunci Berupa Kombinasi Huruf

No	Teks Asli	Kata Kunci	Ciphertext	Status
1	MAJU HINGGA NGAWI	KUCIN G	JGAH _UGWMIN AIANG	berhasil
2	Tak ada yang sia sia	berhasil	a_ty aas gaai_a_knids_	berhasil
3	wisuda tepat waktu	wisuda	Atudatutwse	berhasil
4	saya dari ptik unnes	ptik	aupkw yap eartuss iinad kn	berhasil
5	aku sayang kedua orang tua	cinta	sguau_aa anakyk g_uao _ndrt_	berhasil
6	lulus tepat waktu	Lulus	I ttl ttsak_ ut uut u	berhasil
7	semangat kuliah	Ritme	nkheala asgumti	berhasil
8	selalu jadi pemimpin yang baik	Ratu	eudepy kslapm gil imiab_ aj inna_	berhasil
9	selalu optimis hidup	Raja	eutseutsl i_slpi	berhasil
10	adalah cerita	mandi	iahuiacaple_ h arrdd t	berhasil
11	jangan bercanda	kuliah	ac_na_gr_j nneaabd	berhasil
12	jangan menyerah rumah itu	Madu	annan yhaergme_ a_	berhasil
13	indah	pulang	n_muhhi_rid uta ckii_nu	berhasil
14	kunci sukses itu giat	mudah	g_ista_k eutuss _	berhasil
15	kita pasti bisa	Giat	ta ak tiipisasb_	berhasil

Pada Tabel 1 di atas dapat kita lihat dari percobaan sebanyak 15 ($m=15$) terdapat 15 data percobaan yang menunjukkan status berhasil ($n=15$). Dengan menggunakan rumus (1) dapat kita hitung:

$$k = \frac{15}{15} \times 100\%$$

Dari perhitungan di atas dapat kita lihat bahwa tingkat keberhasilan (k) proses enkripsi adalah 100%. Dari persentase tingkat keberhasilan ini menunjukkan bahwa metode yang diajukan berjalan dengan baik. Proses perhitungan salah satu contoh dari proses enkripsi data yang pertama, yaitu proses enkripsi menggunakan transposisi *columnar* dengan kata kunci "KUCING" dan pesan teks MAJU HINGGA NGAWI". Kata kunci "KUCING" berarti memiliki 5 kolom pada tabel perhitungan. Pesan teks yang ingin dikirimkan adalah "MAJU HINGGA NGAWI". Dari proses perubahan kata kunci dan pesan yang ada diatas menjadi *ciphertext* maka dihasilkan perhitungan seperti pada Gambar 12 berikut:

K	U	C	I	N	G
M	A	J	U		H
I	N	G	G	A	
N	G	A	W	I	

Gambar 12. Perhitungan *columnar*

Setelah karakter dari pesan yang dikirim disusun berdasarkan kata kuncinya maka proses setelahnya adalah mengurutkan posisi (transposisi) karakter yang sudah tersusun berdasarkan urutan nilai dari karakter kata kuncinya seperti pada Gambar 13. Urutan nilai karakter menggunakan perhitungan dari nilai ASCII dari masing-masing karakter kata kunci.

C	G	I	K	N	U
J	H	U	M	A	A
G		G	I	I	N
A		W	N		G

Gambar 13. Hasil pengurutan perhitungan *columnar*

Hasil *ciphertext* dari proses yang dikerjakan adalah "JGAH _UGWMIN AIANG" dengan hasil pembagian seperti berikut:

Bagian 1 ("C" diwakilkan) dengan "JGA"

Bagian 2 ("G" diwakilkan) dengan "H _"

Bagian 3 ("I" diwakilkan) dengan "UGW"

Bagian 4 ("K" diwakilkan) dengan "MIN"

Bagian 5 ("N" diwakilkan) dengan "AI"

Bagian 6 ("U" diwakilkan) dengan "ANG"

Jika terdapat kekosongan antara huruf satu dengan huruf lain apabila masih pada satu kolom maka menggunakan spasi, sedangkan jika terdapat perbedaan kolom maka menggunakan tanda *underscore* (_).

Hasil pengujian deskripsi data dengan kunci berupa kombinasi huruf dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Deskripsi Data Dengan Kunci Berupa Kombinasi Huruf

No	Ciphertext	Kata Kunci	Hasil Deskripsi	Status
1	JGAH _UGWMIN AIANG	KUCING	MAJU HINGGA NGAWI	berhasil
2	a_ty aas gaai_ a_knids_	berhasil	Tak ada yang sia sia	berhasil
3	atudatutwseau pkw	wisuda	wisuda tepat waktu	berhasil
4	yap eartuss iinad kn	ptik	saya dari ptik unnes aku	berhasil
5	sguau_aa anakyk g_ uao _ ndrt_	cinta	sayang kedua orang tua	berhasil
6	I ttl ttsak_ ut uut u	lulus	-	gagal
7	nkheala asgumti	ritme	semangat kuliah	berhasil
8	eudepy kslapm gil imiab_ aj inna_	ratu	selalu jadi pemimpin yang baik	berhasil
9	eutseutsl i_slpi	raja	-	gagal
10	iahiuacapple_h arrdd t	mandi	hidup adalah cerita	berhasil
11	ac_na_gr_j nneaabd	kuliah	jangan bercanda	berhasil
12	annan yhjaergme_ a_	madu	jangan menyerah	berhasil
13	n_muhhi_ridut a	pulang	rumah itu indah	berhasil
14	kunci sukses itu giat	mudah	kunci sukses itu giat	berhasil
15	kita pasti bisa	giat	kita pasti bisa	berhasil

Pada Tabel 2 di atas dapat kita lihat tingkat keberhasilan proses enkripsi adalah 86.67%. Dari persentase tingkat keberhasilan ini menunjukkan bahwa metode yang diajukan berjalan dengan baik. Sedangkan kegagalan sebesar 13.33% dikarenakan proses deskripsi tidak terbaca karena kata kunci memiliki lebih dari satu karakter yang sama, sehingga sistem tidak bisa menentukan urutan perhitungan pembalikannya. Pengujian Pengujian enkripsi data dengan kunci berupa kombinasi angka dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Enkripsi Data Dengan Kunci Berupa Kombinasi Angka

No	Teks Asli	Kata Kunci	Ciphertext	Status
1	belajar terus	34567	barerul sat_je_	berhasil
2	maju terus	21345	aemtjrui s	berhasil
3	wisuda yuk	67589	sywai uudk	berhasil
4	tidak mundur	22345	t ut udu_an_kd_	berhasil
5	makan tepat waktu	87912	apa_nak_at um ttkew_	berhasil
6	jaga kesehatan	96582	h_gsaaetaenjk	berhasil
7	giat belajar	43256	al_iergbata_j_	berhasil
8	hormati orang tua	35246	r_g_htaumo_oinaart_	berhasil
9	bahagiaka n orang tua	21359	aao bi ghkrtaaaugnna	berhasil
10	aku pasti sukses	11983	aassaassp e_ is_utk_	berhasil
11	muda berkarya	22133	drambrmbrak_ak	berhasil
12	cinta indonesia	37652	aoac ntdinnsiie	berhasil
13	hidup sehat	54267	de_is_h tuh_pa_	berhasil
14	menjadi tangguh	21349	eigmdnn gjtuaah	berhasil
15	jangan lemah	31298	a hnl_jnaam_ge_	berhasil

Pada Tabel 3 di atas dapat kita lihat tingkat keberhasilan proses enkripsi adalah 100%. Dari persentase tingkat keberhasilan ini menunjukkan bahwa metode yang diajukan berjalan dengan baik. Pengujian Pengujian deskripsi data dengan kunci berupa kombinasi angka dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian deskripsi data dengan kunci berupa kombinasi angka

No	Ciphertext	Kata Kunci	Hasil Deskripsi	Status
1	barerul sat_je_	34567	belajar terus	berhasil
2	aemtjrui s	21345	maju terus	berhasil
3	sywai uudk	67589	wisuda yuk	berhasil
4	t ut udu_an_kd_	22345	-	gagal
5	apa_nak_at um ttkew_	87912	makan tepat waktu	berhasil
6	h_gsaaetaenjk	96582	jaga kesehatan	berhasil
7	al_iergbata_j_	43256	giat belajar	berhasil
8	r_g_htaumo_oinaart_	35246	hormati orang tua	berhasil
9	aao bi ghkrtaaaugnna	21359	bahagiaka n orang tua	berhasil
10	aassaassp e_ is_utk_	11983	-	gagal
11	drambrmbrak_ak	22133	-	gagal
12	aoac ntdinnsiie	37652	cinta indonesia	berhasil
13	de_is_h tuh_pa_	54267	hidup sehat	berhasil
14	eigmdnn gjtuaah	21349	menjadi tangguh	berhasil
15	a hnl_jnaam_ge_	31298	jangan lemah	berhasil

Pada Tabel 4 di atas dapat kita lihat tingkat keberhasilan proses enkripsi adalah 80%. Dari persentase tingkat keberhasilan ini menunjukkan bahwa metode yang diajukan berjalan dengan baik. Sedangkan kegagalan sebesar 20% dikarenakan kata kunci memiliki lebih dari satu karakter yang sama sehingga proses deskripsi tidak terbaca, dan sistem tidak dapat menentukan urutan perhitungan pembalikannya.

Perbandingan seluruh hasil enkripsi dan deskripsi yang telah dilakukan pada percobaan sebelumnya disajikan pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Perbandingan pengujian enkripsi dan deskripsi pesan

No	Teks Asli	Kata Kunci	Enkripsi	Deskripsi	Akurasi
1	MAJU HINGGA NGAWI	KUCING	JGAH_UGWMIN AIANG	MAJU HINGGA NGAWI	100%
2	Tak ada yang sia sia	berhasil	a_ty aas gaai_a_knids_	Tak ada yang sia sia	100%
3	wisuda tepat waktu	wisuda	atudatutwseaupkw	wisuda tepat waktu	100%
4	saya dari ptik unnes	ptik	yap eartuss iinad kn	saya dari ptik unnes	100%
5	aku sayang kedua orang tua	cinta	sguau_aa anakyk g_ uaeo _ndrt_	aku sayang kedua orang tua	100%
6	lulus tepat waktu	lulus	I ttl ttsak_ ut uut u	-	0%
7	semangat kuliah	ritme	nkheala asgumti	semangat kuliah	100%
8	selalu jadi pemimpin yang baik	ratu	eudepy kslapm gil imiab_ aj inna_	selalu jadi pemimpin yang baik	100%
9	selalu optimis	raja	eutseutsi i_slpi	-	0%
10	hidup adalah cerita	mandi	iahuiacaple_h arrdd t	hidup adalah cerita	100%
11	jangan bercanda	kuliah	ac_na_gr_ j nneaabd	jangan bercanda	100%
12	jangan menyerah	madu	annan yhjaergme_	jangan menyerah	100%
13	rumah itu indah	pulang	a _n_muhhi_riduta	rumah itu indah	100%
14	kunci sukses itu giat	mudah	ckii_nu g_ista_k eutuss _	kunci sukses itu giat	100%
15	kita pasti bisa	giat	ta ak tiipisasb_	kita pasti bisa	100%
16	belajar terus	34567	barerul sat_je_	belajar terus	100%
17	maju terus	21345	aemtjruu s	maju terus	100%
18	wisuda yuk	67589	sywai uudk	wisuda yuk	100%
19	tidak mundur	22345	t ut udu_an_kd_	-	0%
20	makan tepat waktu	87912	apa_nak_at um ttkew_	makan tepat waktu	100%
21	jaga kesehatan	96582	h_gsaaetaenjk	jaga kesehatan	100%
22	giat belajar	43256	al_iergbata_j_	giat belajar	100%
23	hormati orang tua	35246	r g_ htaumo_ oinaart_	hormati orang tua	100%
24	bahagiakan orang tua	21359	aao bi ghkrtaaaugnna	bahagiakan orang tua	100%
25	aku pasti sukses	11983	aassaassp e_ is_ utk_	-	0%
26	muda berkarya	22133	drambrmbrak_ak_	-	0%
27	cinta indonesia	37652	aoac ntdinnsiie	cinta indonesia	100%
28	hidup sehat	54267	de_is_h tuh_pa_	hidup sehat	100%
29	menjadi tangguh	21349	eigmdnn gjtuaah	menjadi tangguh	100%
30	jangan lemah	31298	a hnl_jnaam_ge_	jangan lemah	100%

Dari Tabel 5 di atas dapat dilihat rata-rata akurasi perbandingan data *plaintext* sebelum dienkripsi dan hasil deskripsi adalah sebesar 83.33%. Besarnya nilai akurasi menunjukkan bahwa algoritma *columnar cipher* yang diajukan dapat bekerja dengan baik. Adanya kegagalan sebesar 16.67% dari keseluruhan pengujian dikarenakan kata kunci memiliki jumlah karakter yang sama lebih dari satu sehingga sistem akan kebingungan ketika melakukan perhitungan deskripsi.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian implementasi algoritma modifikasi *transposisi columnar cipher* untuk keamanan pesan teks pada *bot telegram* yang sudah dikerjakan, dapat disimpulkan bahwa dengan adanya proses enkripsi pada modifikasi *transposisi columnar* dapat membantu mengacak susunan pesan teks yang dikirimkan ke *bot telegram* berupa *ciphertext* dari pesan asli

sehingga pihak yang tidak berkepentingan tidak dapat mengerti arti pesan tersebut.

SARAN

Berdasarkan pertimbangan yang telah disepakati, penulis memberikan saran agar pengembangan implementasi algoritma transposisi *columnar* tidak hanya berorientasi pada pengamanan pesan teks saja, melainkan juga dapat diterapkan pada media lain berupa gambar, video dan dokumen serta diharapkan implementasi ini dapat dikembangkan untuk hal yang bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, Fidelis Very et al. 2015. "Kriptanalisis Algoritma Transposisi Columnar." Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Anggriani, Ika. 2019. "Implementasi Algoritma Modifikasi Transposisi Columnar Dalam Mengamankan Data Teks." *Jurnal Teknik Informatika Kaputama* ISSN: 2548-9704 3(1): 9–14.
- Cokrojoyo, Anggiat, Justinus Andjarwirawan, and Agustinus Noertjahyana. 2017. "Pembuatan Bot Telegram Untuk Mengambil Informasi Dan Jadwal Film Menggunakan PHP." *Jurnal Infra* 5(1): 224–27, Program Studi Teknik Informatika Fakultas.
<http://studentjournal.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/5163>.
- Febriana, Ika, and Ganjar Aji S. 2017. "Penerapan Teknik Kriptografi Pada Keamanan Smsandroid." *JOEICT (Jurnal of Education and Information Communication Technology)* 1(1): 29–36.
- Kester, Quist-Aphetsi. 2013. "A Hybrid Cryptosystem Based On Vigenere Cipher and Columnar Transposition Cipher." *arXiv preprint arXiv:1307.7786* 3(1): 141–47.
- Nurdin, Arif Prayitno Nurdin. 2017. "Analisa Dan Implementasi Kriptografi Pada Pesan Rahasia." *Jesik* 3(1): 1–11.
nnurdin69@gmail.com.
- Reswan, Yuza, Ujang Juhardi, and Bobi Tri Yuliansyah. 2019. "Implementasi Kompilasi Algoritma Kriptografi Transposisi Columnar Dan Rsa Untuk Pengamanan Pesan Rahasia." *Jurnal Informatika Upgris* 4(2).
- Sinaga, Daurat et al. 2018. "Teknik S Uper E Nkripsi M Enggunakan T Ransposisi K Olom." *p-ISSN 1858-3075 | e-ISSN 2527-6131* 14(1): 57–64.
- Sinaga, Daurat, and Chaerul Umam. 2018. "Implementasi Kriptografi Vigenere Cipher Pada Media Teks Dengan Kombinasi Transposisi Kolom 1,2." *Prosiding SENDI_U 2018* ISBN: 978-979-3649-99-3 (1): 978–79.
- Wibowo-, Kevin. 2012. "Transposition Cipher Dan Grille Cipher."