

Penerapan Metode Playfair Cipher Dalam Aplikasi Enkripsi-Dekripsi File Teks

Taufan Maynard Prananda Sancaka¹, Veronica Lusiana²

¹Teknik Informatika – Unisbank Semarang, taufanmaynard@gmail.com

²Teknik Informatika – Unisbank Semarang, vero@edu.unisbank.ac.id

Jalan Tri Lomba Juang Semarang, Telp. (024) 8451976

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 Mei 2022

Received in revised form 2 Juni 2022

Accepted 10 Juli 2022

Available online 2 Desember 2022

ABSTRACT

Text Documents are documents that present information in writing. There are various types of text documents, including Plain Text (*.txt*), Microsoft Word Documents (*.docx*), Portable Document Format (*.pdf*) and so on. These text documents are very important because they contain data and information from the parties concerned. To increase security from data or information leakage, a technique called Cryptography is needed. Cryptography is a science that studies about the security of messages, thus making the message unreadable by unauthorized people. Therefore, the author uses a Cryptographic method called Playfair Cipher to be implemented in an application so that the application is able to convert text files into encrypted files and vice versa. To analyze the process in the application, the author uses several files which include (*.txt*), (*.docx*), and (*.pdf*). So from the results of the analysis, a conclusion is generated that the larger the file size that will go through the encryption or decryption process, the longer the encryption or decryption process will take. The resulting application will help to convert text files into encrypted files and vice versa.

Keywords: Text Documents, Kriptografi, Encrypt, Decrypt, Playfair Cipher

1. Pendahuluan

Di era globalisasi ini data maupun informasi sangat penting bagi masyarakat. Data dan informasi dari sebuah instansi, lembaga – lembaga, universitas hingga sebuah perusahaan sangat rentan terhadap penyadapan dan pencurian. Keamanan data sudah menjadi kebutuhan yang wajib saat kita memasuki jaringan internet khususnya jaringan yang bersifat global atau publik. Diperlukan sebuah enkripsi dan dekripsi untuk mengamankan data atau informasi tersebut sebelum kita memasuki jaringan internet. Dengan itu data atau informasi tersebut akan menjadi lebih aman dari serangan cyber seperti penyadapan dan pencurian informasi atau data.

Awal mula kriptografi dipahami sebagai ilmu tentang menyembunyikan pesan, tetapi seiring perkembangan zaman hingga saat ini pengertian kriptografi berkembang menjadi ilmu

tentang teknik matematis yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan keamanan berupa privasi dan otentikasi [1].

Ketika file teks akan dikirimkan melalui jaringan publik, akan sangat rentan terhadap pencurian karena file tersebut dapat dibaca dan dimengerti oleh semua pihak manusia. Diperlukan suatu proses yang menjamin keamanan dan keutuhan data file teks tersebut agar terhindar dari pencurian. Proses itulah yang disebut dengan enkripsi [4]. Metode enkripsi adalah sebuah suatu cara untuk mengubah sebuah informasi atau pesan asli menjadi kode rahasia sehingga tidak dapat dibaca sebelum di kembalikan ke bentuk informasi kembali yang dinamakan dengan metode dekripsi. Dibutuhkan sebuah kunci untuk menerjemahkannya menjadi sebuah data atau informasi kembali [5].

Metode Playfair Cipher merupakan salah satu metode enkripsi dekripsi yang telah lama dikenal. Metode Playfair Cipher menggunakan sebuah matriks berdasarkan kunci yang telah ditetapkan. Untuk menerjemahkan sebuah data file teks tersebut dibutuhkan kunci yang telah ditetapkan oleh kedua belah pihak. Metode Playfair Cipher menggunakan kunci 25 huruf yang disusun dalam bujursangkar dengan menghilangkan huruf J dari abjad [2]. Kelemahan pada Playfair Cipher yaitu terjadinya ambigu pada mekanisme penggantian J dengan I dan jumlah karakter pada tabel 5 x 5 itu terbatas. Untuk memperkuat kerahasiaan data yang menggunakan metode ini, maka dilakukan penelitian dengan dasar dari tabel Playfair Cipher dengan tabel berukuran 5 x 19 [3]. Berdasarkan dari itu dikembangkanlah sebuah aplikasi yang mendukung enkripsi – dekripsi sebuah file teks dengan metode Playfair Cipher tersebut.

2. Metode Penelitian

Beberapa penelitian yang terkait dengan kriptografi Playfair Cipher yang sedang diteliti sebagai berikut :

Penulis	Tahun	Metode	Hasil
Amiroh Mujahidah	2018	Playfair Cipher dan teknik Ekspansi	Mampu mengenkripsikan seluruh karakter ASCII dengan metode Playfair Cipher dengan teknik ekspansi
Heliza Rahmania Hatta, Mohammad Ardi	2017	Playfair Cipher	Mampu mengirimkan Short Message Service (SMS) yang sudah terenkripsi dengan metode Playfair Cipher.
Bennrikson Simalango	2019	Playfair Cipher dan Caesar Cipher	Mampu mengenkripsi tulisan dengan metode Playfair Cipher dikombinasikan dengan Caesar Cipher.

Penelitian ini menggunakan metode Playfair Cipher dengan matriks 5 x 19 untuk melakukan proses enkripsi dan dekripsi sebuah file teks [3]. Proses enkripsi Playfair Cipher berjalan tiap 2 buah huruf, ini dikarenakan Algoritma Playfair Cipher termasuk dalam Digraph Cipher. Huruf kunci dimasukkan ke dalam sebuah tabel berukuran 5x19 dan huruf tersebut tidak dapat dimasukkan lebih dari satu kali, kemudian diikuti dengan huruf lainnya yang belum dimasukkan secara berurutan. Berikut contoh kasus matriks kunci persamaannya [3]:

Misalkan A : Matriks berukuran m x n
 P : entri pada matriks E
 m , x : baris
 n , y : kolom

$$\text{Maka diperoleh : } A(Pmn, Pxn) = \begin{cases} (Pmy, Pxn) & ; m \neq x, n \neq y \\ (Pm(n+1), Px(y+1)) & ; m = x, n \neq y \\ (Pm(n+1), P(x+1)y) & ; m \neq x, n = y \end{cases}$$

Gambar 1. Rumus Kunci Persamaan Enkripsi Playfair Cipher

Proses dekripsi sama seperti proses enkripsi hanya perlu beberapa perubahan. Berikut contoh kasus matriks kunci persamaannya [3]:

Misalkan B : Matriks berukuran m x n
 C : entri pada matriks D
 m, x : baris
 n, y : kolom

Maka diperoleh :

$$B(Cmn, Cxy) = \begin{cases} (Cmy, Cxn) & ; m \neq x, n \neq y \\ (Pm(n-1), Cx(y-1)) & ; m \neq x, n \neq y \\ (C(m-1)n, C(x-1)y) & ; m \neq x, n \neq y \end{cases}$$

Gambar 2. Rumus Kunci Persamaan Dekripsi Playfair Cipher

Saat melalui proses enkripsi ditentukan dahulu kata kunci (*Key*) seperti :

Key : KEYWORD CIPHER
 Plainteksnya : Anda sudah makan ? Jika belum mari kita makan bersama.

Proses enkripsi sebagai berikut :

- (1) Membuat Matriks kunci dengan kata kunci dimasukkan ke dalam Matriks 5 x 19 seperti gambar 3.

K	E	Y	W	O	R	D	space	C	I	P	H	A	B	F	G	J	L	M
N	Q	S	T	U	V	X	Z	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	1	2	3	4
5	6	7	8	9	0	!	@	#	\$	%	^	&	*	()	-	=	_
+	,	.	/	?	[]	\	{	}		;	'	:	<	>	`	~	“

Gambar 3. Matriks Kunci 5 x 19 dengan Key KEYWORD CIPHER

- (2) Susun Plainteks menjadi digraph (pasangan 2 huruf). Karena menggunakan Matriks 5 x 19 yang mengenkripsi 26 huruf besar, 26 huruf kecil, 10 angka, 32 simbol, dan sebuah spasi, maka **setiap spasi dan simbol tetap diperhitungkan** seperti pada gambar 4.

An	da	s	ud	ah	m	ak	an	?	J	ik	a	be
lu	m	ma	ri	k	it	a	ma	ka	n	be	rs	am
a.												

Gambar 4. Digraph Plainteks

- (3) Jika terdapat sebuah digraph dengan huruf yang sama, maka sisipkan huruf "X"
- (4) Jika pada digraph terakhir hanya terdapat satu huruf saja, maka masukkan huruf "Z" dibelakangnya.
- (5) Jika terdapat dua huruf pada baris kunci yang sama, maka setiap huruf diganti dengan huruf di kanannya.
- (6) Jika terdapat dua huruf pada kolom kunci yang sama, maka setiap huruf diganti dengan huruf di bawahnya
- (7) Jika terdapat dua huruf tidak pada baris dan kolom yang sama maka :
 - Huruf pertama diganti dengan perpotongan baris huruf pertama dan kolom huruf kedua.
 - Huruf kedua diganti dengan perpotongan baris huruf kedua dan kolom huruf pertama.
- (8) Enkripsikan tiap digraph dengan Matriks kunci 5 x 19 seperti gambar 5.

K	E	Y	W	O	R	D	space	C	I	P	H	A	B	F	G	J	L	M
N	Q	S	T	U	V	X	Z	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	1	2	3	4
5	6	7	8	9	0	!	@	#	\$	%	^	&	*	()	-	=	_
+	,	.	/	?	[]	\	{	}		;	'	:	<	>	`	~	“

Gambar 5. Enkripsi Digraph pada Matriks Kunci 5 x 19

Sehingga cipherteks dari kalimat

“ Anda sudah makan ? Jika belum mari kita makan bersama. “

adalah

“ YxebZ@wbbiEsbNStO\CLjNZCcfmvsEtQ2XMZa2ZCtQNbsYcfstQtS{ “

Saat melalui proses dekripsi ditentukan dahulu kata kunci (Key) seperti :

Key : KEYWORD CIPHER

Plainteksnnya : YxebZ@wbbiEsbNStO\CLjNZCcfmvsEtQ2XMZa2ZCtQNbsYcfstQtS{

Proses dekripsi sebagai berikut :

- (1) Membuat Matriks kunci dengan kata kunci dimasukkan ke dalam Matriks 5 x 19 seperti gambar 6.

K	E	Y	W	O	R	D	space	C	I	P	H	A	B	F	G	J	L	M
N	Q	S	T	U	V	X	Z	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	1	2	3	4
5	6	7	8	9	0	!	@	#	\$	%	^	&	*	()	-	=	_
+	,	.	/	?	[]	\	{	}		;	'	:	<	>	`	~	“

Gambar 6. Matriks Kunci 5 x 19 dengan Key KEYWORD CIPHER

- (2) Susun Cipherteks menjadi digraph (pasangan 2 huruf). Karena menggunakan Matriks 5 x 19 yang mengenkripsi 26 huruf besar, 26 huruf kecil, 10 angka, 32 simbol, dan sebuah spasi, maka setiap spasi dan simbol tetap diperhitungkan seperti gambar 7.

Yx	eb	Z@	wb	bi	Es	bN	St	O\	CL	jN	ZC	cf
mv	sE	tQ	2X	MZ	a2	ZC	tQ	Nb	sY	cf	st	Qt
S{												

Gambar 7. Digraph Cipherteks

- (3) Jika terdapat sebuah digraph dengan huruf yang sama, maka sisipkan huruf “ X ”
 (4) Jika pada digraph terakhir hanya terdapat satu huruf saja, maka masukkan huruf “ Z ” dibelakangnya.
 (5) Jika terdapat dua huruf pada baris kunci yang sama, maka setiap huruf diganti dengan huruf di kirinya.
 (6) Jika terdapat dua huruf pada kolom kunci yang sama, maka setiap huruf diganti dengan huruf di atasnya.
 (7) Jika terdapat dua huruf tidak pada baris dan kolom yang sama, maka :
 - Huruf pertama diganti dengan perpotongan baris huruf pertama dan kolom huruf kedua.
 - Huruf kedua diganti dengan perpotongan baris huruf kedua dan kolom huruf pertama.
 (8) Dekripsikan tiap digraph dengan Matriks kunci 5 x 19 seperti gambar 8.

K	E	Y	W	O	R	D	space	C	I	P	H	A	B	F	G	J	L	M
N	Q	S	T	U	V	X	Z	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	1	2	3	4
5	6	7	8	9	0	!	@	#	\$	%	^	&	*	()	-	=	_
+	.	.	/	?	[]	\	{	}		;	'	:	<	>	`	~	“

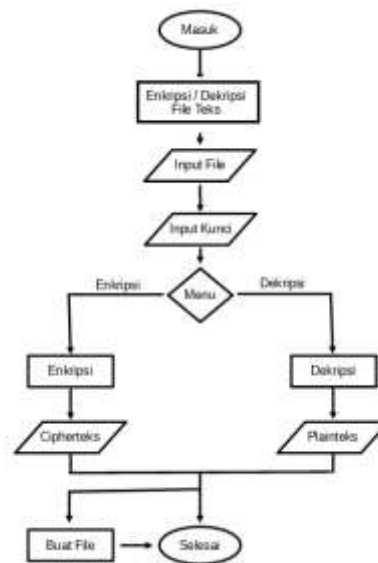
Gambar 8. Dekripsi Digraph pada Matriks Kunci 5 x 19

Sehingga plainteks dari kalimat

“ YxebZ@wbbiEsbNStO\CLjNZCcfmvsEtQ2XMZa2ZCtQNbsYcfstQtS{ “
 adalah

“ Anda sudah makan ? Jika belum mari kita makan bersama. “

Aplikasi Enkripsi – Dekripsi File Teks akan memproses file yang berisi plainteks tersebut melalui program enkripsi dan menghasilkan sebuah file enkripsi.[2] Begitu juga dengan program dekripsi yang memproses file berisi cipherteks dan menghasilkan file dekripsi. Flowchart pada Aplikasi Enkripsi – Dekripsi File Teks dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Flowchart Sistem Aplikasi Enkripsi – Dekripsi File Teks

Langkah – langkah dari sistem Aplikasi Enkripsi – Dekripsi File Teks yang dimulai dari menekan tombol Enkripsi – Dekripsi File Teks. Setelah menekan tombol, sistem akan menampilkan form untuk user memasukkan File dan Kunci. Setelah itu user akan dihadapkan 2 pilihan yaitu enkripsi dan dekripsi. Jika user memilih enkripsi, maka sistem akan memproses File dan Kunci yang sudah dimasukkan user untuk dienkripsikan dan menghasilkan cipherteks. Jika user memilih dekripsi, maka sistem akan memproses File dan Kunci untuk didekripsikan sehingga menghasilkan Plainteks. Jika hasil dari proses enkripsi atau dekripsi sudah muncul, maka user dapat membuat file dari hasil proses tersebut.

3. Results and Analysis

Analisis penelitian Aplikasi Enkripsi – Dekripsi File Teks menggunakan beberapa file teks dengan 3 jenis file yaitu (*.txt*), (*.docx*), dan (*.pdf*). Penerapan penelitian terhadap Aplikasi Enkripsi – Dekripsi File Teks dengan tampilan aplikasi sebagai berikut :

a) Menu Utama

Menu utama berisikan tampilan awal dan sebuah tombol untuk memulai proses. Dapat dilihat pada gambar 10.



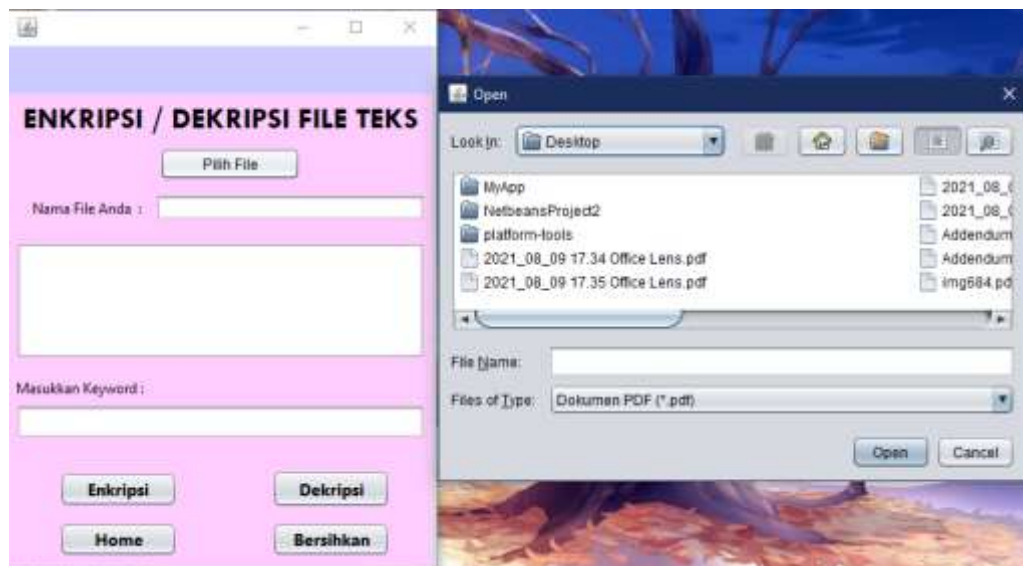
Gambar 10. Tampilan Menu Utama

- b) Menu Enkripsi – Dekripsi File Teks
Menu untuk *user* memasukkan file yang akan melalui proses enkripsi atau dekripsi. Dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Menu Enkripsi – Dekripsi File Teks

- c) Menu Pilih File Enkripsi – Dekripsi File Teks
Menu yang muncul ketika *user* menekan tombol “ Pilih File ” untuk memilih file yang akan melalui proses enkripsi atau dekripsi. Setelah *user* memilih sebuah file, kemudian akan muncul nama File di dalam kotak putih beserta isi teks file tersebut. Dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Menu Pilih File Enkripsi – Dekripsi File Teks

- d) Menu Enkripsi File Teks
Menu yang muncul setelah memasukkan file dan *keyword*, serta menekan tombol “ Enkripsi ”. Kemudian akan muncul isi teks pada file lama anda beserta hasil enkripsinya. Dapat dilihat pada gambar 13.



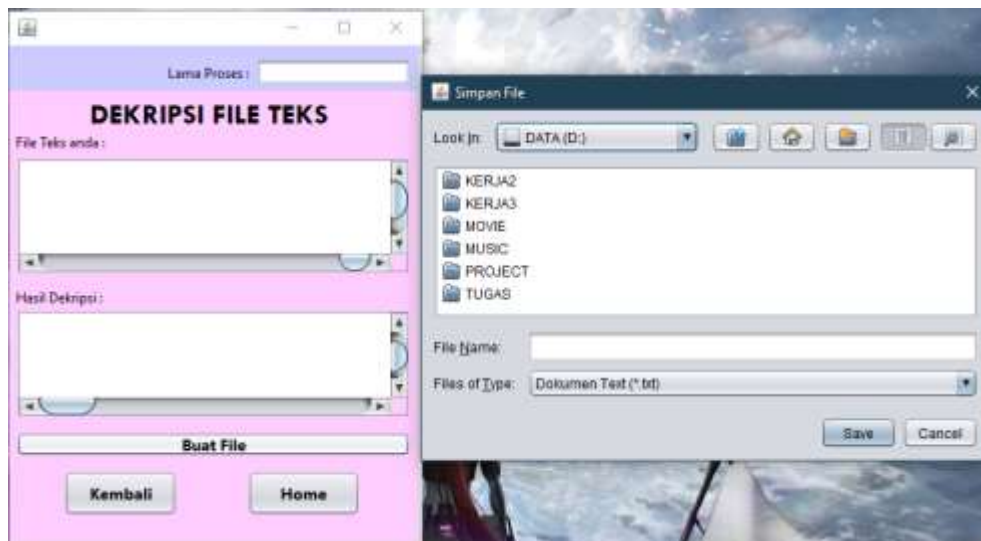
Gambar 13. Tampilan Menu Enkripsi File Teks

- e) Menu Dekripsi File Teks
Menu yang muncul setelah memasukkan file dan *keyword*, serta menekan tombol “ Dekripsi ”. Dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Menu Dekripsi File Teks

- f) Menu Simpan File
Menu yang muncul ketika *user* menekan tombol “ Buat File ”. Dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Menu Simpan File

Untuk menganalisa waktu proses enkripsi dan dekripsi pada Aplikasi Enkripsi – Dekripsi File Teks, maka digunakan 10 file percobaan untuk setiap jenis file dan mendapatkan hasil percobaan seperti pada Tabel 1 untuk file *txt*, Tabel 2 untuk file *docx*, dan tabel 3 untuk file *pdf*.

Tabel 1. Hasil Percobaan Proses Enkripsi – Dekripsi File *txt*

No	Nama File	Jenis File	Ukuran File	Waktu Proses	
				Enkripsi	Dekripsi
1	TXT Sample1.txt	Text Document (.txt)	27 KB	0,34 detik	0,12 detik
2	TXT Sample2.txt	Text Document (.txt)	100 KB	1,15 detik	0,96 detik
3	TXT Sample3.txt	Text Document (.txt)	125 KB	1,27 detik	1,06 detik
4	TXT Sample4.txt	Text Document (.txt)	200 KB	3,92 detik	3,87 detik
5	TXT Sample5.txt	Text Document (.txt)	500 KB	21,99 detik	20,93 detik
6	TXT Sample6.txt	Text Document (.txt)	810 KB	60,25 detik	59,47 detik
7	TXT Sample7.txt	Text Document (.txt)	1.000 KB	94,81 detik	93,47 detik
8	TXT Sample8.txt	Text Document (.txt)	1.999 KB	386,72 detik	372,33 detik
9	TXT Sample9.txt	Text Document (.txt)	3.998 KB	1.692,40 detik	1.476,30 detik
10	TXT Sample10.txt	Text Document (.txt)	5.121 KB	2.107,37 detik	2.077,12 detik

Berdasarkan tabel hasil percobaan proses enkripsi dan dekripsi file *txt* pada Tabel 1, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Semakin besar ukuran file yang melalui proses enkripsi atau dekripsi, maka semakin lama proses enkripsi atau dekripsinya.
- Proses dekripsi lebih cepat daripada proses enkripsi.

Tabel 2. Hasil Percobaan Proses Enkripsi – Dekripsi File *docx*

No	Nama File	Jenis File	Ukuran File	Waktu Proses	
				Enkripsi	Dekripsi
1	DOCX Sample1.docx	Dokumen Microsoft (.docx)	25 KB	0,03 detik	0,02 detik
2	DOCX Sample2.docx	Dokumen Microsoft (.docx)	108 KB	0,06 detik	0,04 detik
3	DOCX Sample3.docx	Dokumen Microsoft (.docx)	118 KB	0,07 detik	0,05 detik
4	DOCX Sample4.docx	Dokumen Microsoft (.docx)	539 KB	0,12 detik	0,10 detik
5	DOCX Sample5.docx	Dokumen Microsoft (.docx)	1.003 KB	0,17 detik	0,15 detik
6	DOCX Sample6.docx	Dokumen Microsoft (.docx)	1.282 KB	0,18 detik	0,17 detik
7	DOCX Sample7.docx	Dokumen Microsoft (.docx)	3.818 KB	0,49 detik	0,45 detik
8	DOCX Sample8.docx	Dokumen Microsoft (.docx)	3.809 KB	0,47 detik	0,42 detik
9	DOCX Sample9.docx	Dokumen Microsoft (.docx)	13.838 KB	34,39 detik	33,55 detik
10	DOCX Sample10.docx	Dokumen Microsoft (.docx)	32.913 KB	ERROR	ERROR

Berdasarkan tabel hasil percobaan proses enkripsi dan dekripsi file *docx* pada Tabel 2, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Semakin besar ukuran file yang melalui proses enkripsi atau dekripsi, maka semakin lama proses enkripsi atau dekripsinya.
- Proses dekripsi lebih cepat daripada proses enkripsi.
- File diatas 32.000 KB atau 32 MB akan terjadi error karena file terlalu besar.

Tabel 3. Hasil Percobaan Proses Enkripsi – Dekripsi File *pdf*

No	Nama File	Jenis File	Ukuran File	Waktu Proses	
				Enkripsi	Dekripsi
1	PDF Sample1.pdf	Dokumen PDF (.pdf)	75 KB	0,04 detik	0,03 detik
2	PDF Sample2.pdf	Dokumen PDF (.pdf)	140 KB	0,06 detik	0,05 detik
3	PDF Sample3.pdf	Dokumen PDF (.pdf)	459 KB	0,23 detik	0,16 detik
4	PDF Sample4.pdf	Dokumen PDF (.pdf)	568 KB	0,35 detik	0,24 detik
5	PDF Sample5.pdf	Dokumen PDF (.pdf)	1.018 KB	0,54 detik	0,37 detik
6	PDF Sample6.pdf	Dokumen PDF (.pdf)	1.225 KB	0,73 detik	0,42 detik
7	PDF Sample7.pdf	Dokumen PDF (.pdf)	1.780 KB	1,12 detik	0,84 detik
8	PDF Sample8.pdf	Dokumen PDF (.pdf)	2.481 KB	5,67 detik	5,50 detik

9	PDF Sample9.pdf	Dokumen PDF (.pdf)	4.655 KB	11,39 detik	10,84 detik
10	PDF Sample10.pdf	Dokumen PDF (.pdf)	12.858 KB	53,26 detik	46,61 detik

Berdasarkan tabel hasil percobaan proses enkripsi dan dekripsi file *pdf* pada Tabel 3, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Semakin besar ukuran file yang melalui proses enkripsi atau dekripsi, maka semakin lama proses enkripsi atau dekripsinya.
- Proses dekripsi lebih cepat daripada proses enkripsi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa pada tabel percobaan 1, tabel percobaan 2, dan tabel percobaan 3 yang telah dilakukan dengan menerapkan metode *Playfair Cipher* dalam Aplikasi Enkripsi – Dekripsi File Teks, maka dapat disimpulkan bahwa ukuran file akan mempengaruhi proses enkripsi maupun dekripsi. Semakin besar ukuran file yang akan diproses, maka semakin lama juga proses enkripsi atau dekripsinya. Jenis file juga mempengaruhi lama proses enkripsi atau dekripsinya. Berdasarkan analisa, File Text Document (.txt) merupakan file yang memiliki proses enkripsi dan dekripsi paling lama di antara 3 jenis file percobaan, serta Microsoft Document (.docx) merupakan file yang memiliki proses enkripsi dan dekripsi tercepat. File diatas 32.000 KB atau 32 MB akan mengalami error dikarenakan file terlalu besar untuk dienkrapsikan atau didekripsikan. Adapun rekomendasi penelitian berikutnya adalah bahwa pada penerapan metode *Playfair Cipher* untuk mengenkripsi dan mendeskripsi file teks ini dapat mengenkripsikan atau mendeskripsikan lebih dari satu halaman serta Aplikasi Enkripsi – Dekripsi File Teks dapat membuat file baru yang berisi hasil enkripsi ataupun dekripsi, namun metode *Playfair Cipher* ini memiliki kelemahan yaitu hasil dari proses enkripsi ataupun dekripsi tidak mencakup *text formatting*, tabel, *chart*, dan sebagainya. Maka untuk penelitian selanjutnya perlu adanya peningkatan metode seperti mengkombinasikan Metode *Playfair Cipher* dengan metode yang mendukung enkripsi dan dekripsi gambar atau *chart*.

Daftar Pustaka

- [1] Parasian D. Simulasi Enkripsi dan Dekripsi Menggunakan Metode Playfair Cipher. *Jurnal Ilmiah Kohesi*. 2017; Vol.(1): 218-219.
- [2] Galih A, Carudin, Rini M. Implementasi Algoritma Kriptografi Playfair Cipher untuk Mengamankan Data Aset (Studi Kasus: PT Adyawinsa Stamping Industries). *Jurnal Informatika Polinema*. 2021; 1(1): 109-110.
- [3] Amiroh M. Modifikasi Algoritma Playfair Cipher dengan Matriks 5x19 dan Teknik Ekspansi Kriptografi pada Pesan Plaintext. *Jurnal Pelita Informatika*. 2018; Skripsi. Tidak Diterbitkan.
- [4] Dedek D, Pilipis T. Penerapan Algoritma Playfair Cipher Sebagai Penyandian Kunci Dalam Pengamanan File Teks dengan Algoritma Rijndael. 2018; 6(3): 315-317.
- [5] Heliza R, Mohamad A, Septya M. Aplikasi Kriptografi Pesan Short Message Service pada Smartphone Berbasis Android dengan Metode Playfair Cipher. *Jurnal Ilmu Komputer*. 2017; 4(1): 30-31.
- [6] Benrikson S. Rancangan Aplikasi Kriptografi Klasik dan Playfair Cipher Berbasis Java. 2019; Skripsi. Tidak Diterbitkan.