

Implementasi Algoritme Twofish Untuk Melindungi Laporan Keuangan Bima AIUEO

Siswanto¹, Muhammad Akbar², M. Anif³, Ari Saputro⁴, Subandi⁵, Basuki Hari Prasetyo^{6*}
^{1,2,3,4,5,6} Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia
E-mail: ¹siswanto@budiluhur.ac.id, ²1911510145@student.budiluhur.ac.id,
³muhammad.anif@budiluhur.ac.id, ⁴ari.saputra@budiluhur.ac.id, ⁵subandi.spd@budiluhur.ac.id,
⁶basuki,hariprasetyo@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak

Permasalahan Bima AIUEO adalah sering adanya perubahan laporan keuangan oleh staf di Bima AIUEO dari pihak Bima maupun Bimbel. Tujuan penelitian ini untuk membangun aplikasi melindungi laporan keuangan Bima AIUEO menggunakan algoritme kriptografi twofish. Hasil ujicoba aplikasi didapatkan *ciphertext* yang telah dienkripsi ukurannya berubah sebesar 1,81%, *plaintext* yang telah diperoleh hasil didekripsi tingkat keakuratan sebesar 100% dan tidak terjadi kerusakan isi file. Hasil pengujian 26 responden UAT 89.1% setuju bahwa keseluruhan implementasi algoritme twofish bisa dipakai karyawan Bima AIUEO untuk melindungi laporan keuangan dengan mudah.

Kata Kunci: Algoritme Twofish, Laporan Keuangan, Bima AIUEO

Abstract

The problem with Bima AIUEO is that there are frequent changes in financial reports by staff at Bima AIUEO from both Bima and Bimbel. The purpose of this research is to build an application to protect Bima AIUEO's financial statements using the twofish cryptographic algorithm. The results of the application trial showed that the ciphertext that had been encrypted had changed in size by 1.81%, the plaintext that had been decrypted was an accuracy rate of 100% and there was no damage to the contents of the file. The test results of 26 UAT respondents 89.1% agreed that the entire implementation of the twofish algorithm can be used by Bima AIUEO employees to easily protect financial reports.

Keywords: Twofish Algorithm, Financial Statements, Bima AIUEO

1. PENDAHULUAN

Permasalahan Bima AIUEO adalah sering adanya perubahan laporan keuangan oleh staf di Bima AIUEO dari pihak Bima maupun Bimbel. Tujuan penelitian ini untuk membangun aplikasi melindungi laporan keuangan Bima AIUEO dengan algoritme twofish.

Pada implementasi dan hasil pengujian twofish berbasis web telah melakukan proses kriptografi file dokumen [1]. Hasil pengujian algoritme twofish untuk mengamankan 15 file dokumen yang dikirim dari kantor cabang ke kantor pusat rata-rata file hasil proses enkripsi ukurannya berubah sebesar 0,11 %. [2]. Pada penerapan algoritma twofish untuk menjaga *user* yang mengirimkan file dan folder menggunakan perangkat *smartphone* [3].

Pengujian penerimaan pengguna (UAT) adalah salah satu metode pengujian yang dilakukan oleh pengguna terhadap aplikasi yang telah dibuat [4]. Tujuan pengujian penerimaan pengguna (UAT) adalah untuk mengetahui kesesuaian dari aplikasi yang telah dibuat [5]. Model kuesioner pengujian penerimaan petugas TPHD terhadap sistem layanan haji. meliputi 4 bagian [6].

Algoritme twofish yang setiap bloknya 128 bit dengan panjang kunci 128 bit berhasil menjaga keaslian *text* [7]. Hasi riset perbandingan kecepatan proses antara blowfish dan twofish untuk mengamankan file gambar. adalah 4355:4267 milidetik [8]. Menjaga keaslian pengiriman pesan suara (*voice scrambling*) dengan twofish tingkat keamanannya rendah [9].

Penerapan twofish dan kompresi huffman menjaga disposisi dokumen pada CV. TMU, proses *encipher* 7,1 KiloByte/detik dan *decipher* 6 KiloByte/detik [10]. Penerapan algoritme twofish untuk menjaga keutuhan pesan PT. Gaya Makmur Tractor [11]. Penerapan algoritme

blowfish untuk menyelesaikan SMS *snooping* dan SMS *interception problems* [12]. Waktu eksekusi algoritme blowfish lebih cepat dibandingkan dengan algoritma twofish [13].

2. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah dari metode penelitian, antara lain:

2.1 Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan dokumen laporan keuangan Bimba AIUEO tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022.

2.2 Analisis Masalah

Masalah yang sering terjadi karena adanya perubahan laporan keuangan oleh staf di Bimba AIUEO dari pihak Bimba maupun Bimbel.

2.3 Analisis Algoritma

Berikut adalah penjelasan tentang cara kerja algoritma Twofish secara umum yang digunakan dalam penelitian ini:

a. *Key Expansion* (Ekspansi Kunci):

Kunci enkripsi yang diberikan diubah menjadi sejumlah subkunci yang digunakan selama proses enkripsi. Ekspansi kunci melibatkan penggunaan fungsi kunci yang memproses kunci utama dan menghasilkan subkunci.

b. *Substitution* (Substitusi):

Blok data yang akan dienkripsi dibagi menjadi subblok yang lebih kecil. Setiap subblok digantikan dengan nilai yang baru menggunakan beberapa mekanisme substitusi, termasuk S-Box dan bentuk linear lainnya.

c. *Permutation* (Permutasi):

Setelah substitusi, permutasi dilakukan pada blok data yang dihasilkan untuk mencampur posisi bit dan mengacak data. Permutasi dilakukan dengan menggunakan jaringan Feistel yang terdiri dari putaran (*rounds*) yang berulang.

d. *Key Mixing* (Penggabungan Kunci):

Pada setiap putaran, subkunci yang dihasilkan dari ekspansi kunci digabungkan dengan blok data menggunakan operasi bitwise XOR. Proses penggabungan kunci ini memberikan kontribusi keamanan dan kompleksitas algoritma.

e. *Final Transformation* (Transformasi Akhir):

Setelah sejumlah putaran dilakukan, dilakukan beberapa operasi transformasi akhir pada blok data yang terenkripsi untuk menghasilkan keluaran akhir.

Secara keseluruhan, algoritma Twofish menggabungkan berbagai operasi kriptografi seperti substitusi, permutasi, penggabungan kunci, dan transformasi untuk menciptakan proses enkripsi yang kuat dan aman. Melalui penggunaan subkunci dan struktur jaringan Feistel, Twofish dapat memberikan keamanan yang tinggi dalam melindungi data.

2.4 Penerapan Metode Yang Digunakan

Algoritma Twofish dapat diterapkan untuk mengamankan laporan keuangan dengan mengenkripsi data keuangan yang sensitif sebelum disimpan atau dikirimkan. Langkah-langkah penerapan algoritma Twofish untuk mengamankan laporan keuangan, sebagai berikut:

a. *Generate Key* (Menghasilkan Kunci):

Pilih atau buatlah kunci yang kuat dan aman yang akan digunakan untuk mengenkripsi dan mendekripsi laporan keuangan. Kunci ini harus disimpan dengan aman dan hanya diakses oleh pihak yang berwenang.

b. *Enkripsi Laporan Keuangan*:

Ambil laporan keuangan yang ingin diamankan, Gunakan algoritma Twofish dengan kunci yang dihasilkan untuk mengenkripsi laporan Keuangan, Pastikan untuk mengenkripsi seluruh isi laporan keuangan, termasuk angka, teks, dan informasi sensitif lainnya.

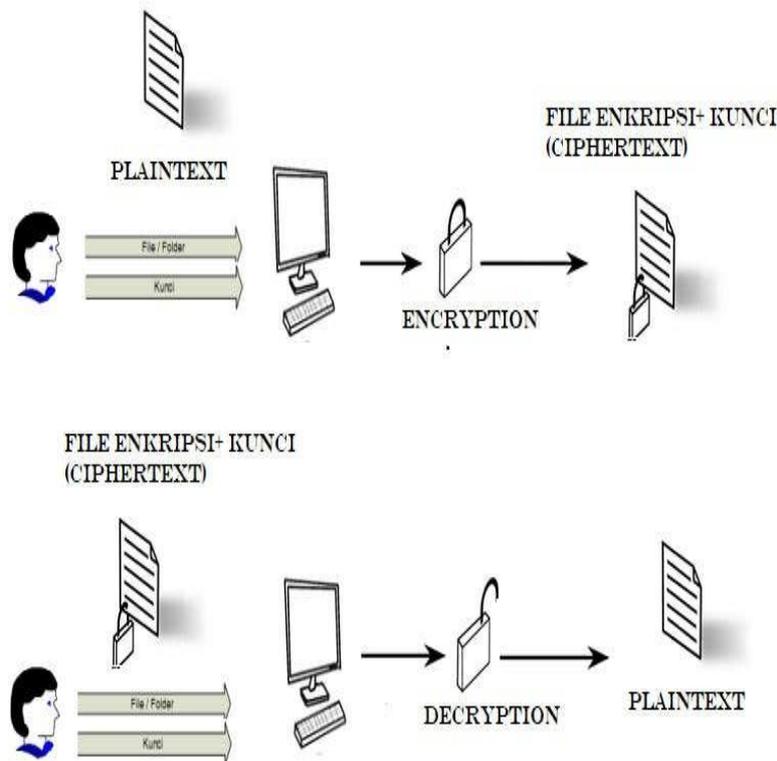
c. Simpan atau Kirim Laporan Keuangan yang Terenkripsi:

Setelah laporan keuangan dienkripsi, simpan atau kirim laporan keuangan yang terenkripsi sesuai dengan kebijakan keamanan yang ditetapkan. Pastikan untuk melindungi kunci enkripsi dengan baik dan menyimpannya secara terpisah dari laporan keuangan yang terenkripsi.

d. Dekripsi Laporan Keuangan:

Ketika diperlukan, dekripsi laporan keuangan yang terenkripsi menggunakan algoritma Twofish dan kunci yang sesuai. Hanya pihak yang berwenang yang memiliki akses ke kunci enkripsi yang dapat mendekripsi laporan keuangan.

Dalam penerapan algoritma Twofish yang harus diperhatikan adalah kebijakan keamanan dan perlindungan laporan keuangan. Serta menjaga kunci enkripsi dengan baik dan akses ke laporan keuangan terenkripsi dibatasi hanya pada pihak yang berwenang.

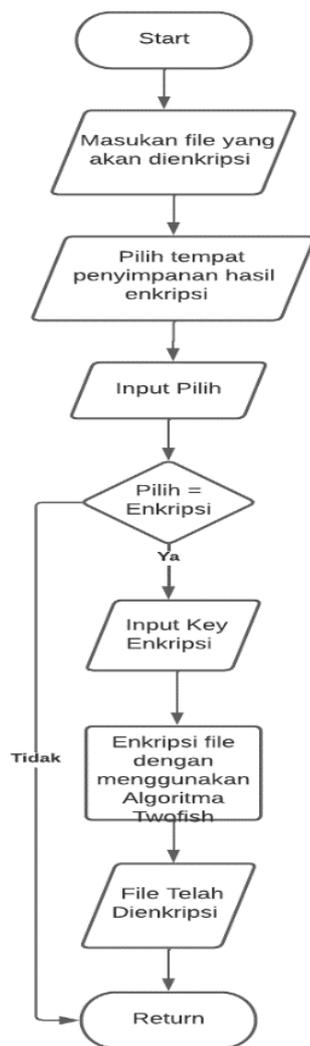


Gambar 1. Arsitektur Proses Kriptografi

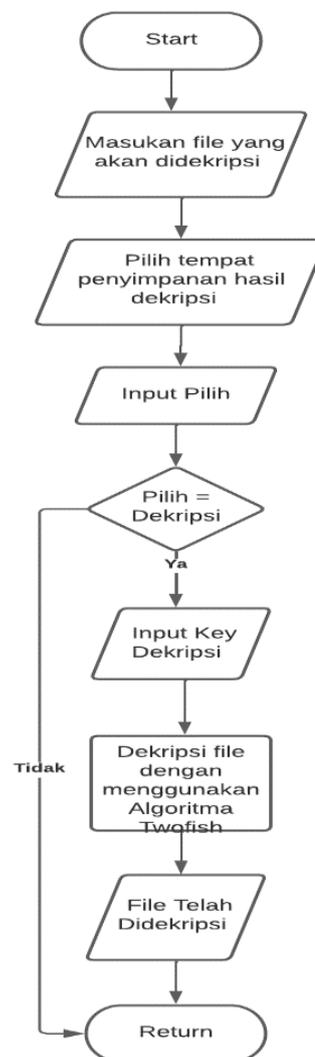
Arsitektur proses kriptografi dapat dilihat pada gambar 1. Pengguna memilih berkas *plaintext* dengan menginputkan *password* kemudian aplikasi akan mengenkripsi file *plaintext* beserta *password*nya, lalu file tadi akan berubah menjadi file baru *ciphertext*. Pengguna dapat memilih file *ciphertext*, kemudian menginputkan *password* yang digunakan, lalu akan memeriksa apakah *password* yang diinputkan benar atau tidak, jika *password* yang diinputkan benar maka diperoleh file seperti semula atau *plaintext*.

2.5 Alur Logika Proses Kriptografi Twofish

Gambar 2 menjelaskan bagaimana alur dari proses enkripsi dan Gambar 3 menjelaskan dekripsi dari algoritme Twofish dalam penelitian ini.

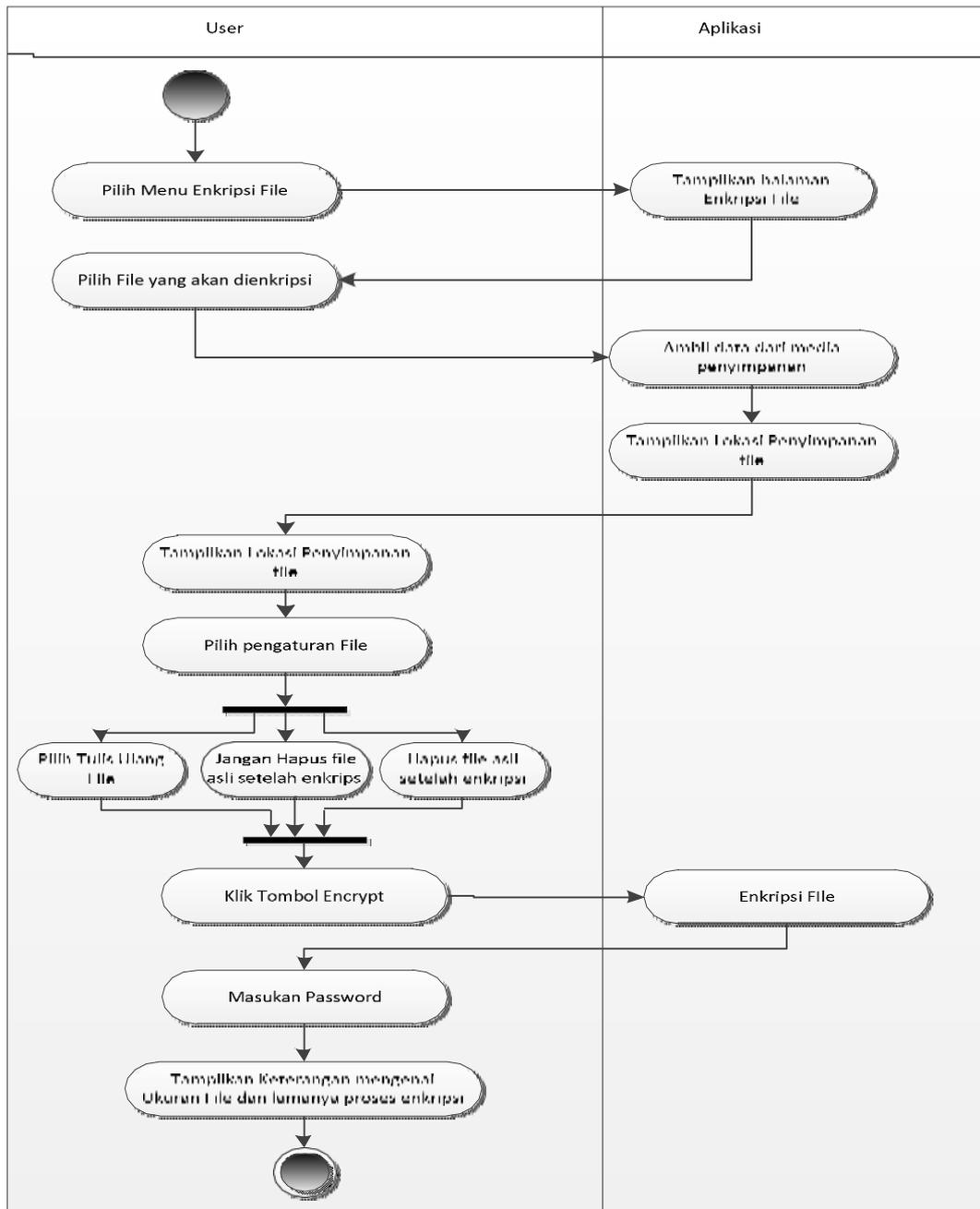


Gambar 2. Alur Logika Proses Enkripsi Twofish



Gambar 3. Alur Logika Proses Dekripsi Twofish

Pada proses menu enkripsi dapat digambarkan dengan menggunakan *activity diagram* seperti Gambar 4. Pengguna memilih menu enkripsi file, kemudian sistem akan menampilkan halaman enkripsi file, kemudian pengguna memilih laporan keuangan yang akan di enkripsi, setelah itu memilih lokasi penyimpanan file hasil enkripsi. Kemudian ada pilihan pengaturan file. Setelah memilih Pengaturan file, maka tekan tombol enkripsi kemudian akan tampil form untuk memasukkan kunci. Isikan kunci dan proses enkripsi dimulai, setelah proses selesai maka akan tampil informasi ukuran file dan waktu enkripsi.



Gambar 4. Activity Diagram Proses Enkripsi

Gambar 5 memperlihatkan Activity Diagram proses dekripsi, pengguna memilih menu dekripsi file, kemudian sistem akan menampilkan halaman dekripsi file, kemudian pengguna memilih file *ciphertext* setelah itu memilih lokasi penyimpanan file hasil dekripsi. Kemudian ada pilihan pengaturan file. Setelah memilih pengaturan file maka tekan button dekripsi file, kemudian akan tampil form untuk memasukkan kunci. Isikan kunci dan proses dekripsi dimulai, setelah proses selesai maka akan tampil informasi ukuran file dan waktu dekripsi.



Gambar 5. Activity Diagram Proses Dekripsi

2.6 Membangun Aplikasi

Aplikasi pengamanan laporan keuangan dibuat dengan bahasa pemrograman visual basic.

2.7 Merencanakan Pengujian Aplikasi

Aplikasi dievaluasi dan direncanakan dengan Pengujian *penerimaan pengguna* (UAT).

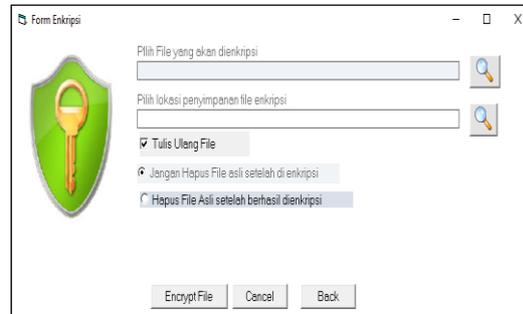
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tampilan Layar

Gambar 6 menampilkan layar aplikasi. Jika *user* ingin mengamankan berkas laporan keuangan, dapat mengklik *button Encrypt*, kemudian akan tampil seperti gambar 7.



Gambar 6. Layar Aplikasi



Gambar 7. Layar Enkripsi

3.2 Hasil Pengujian Kriptografi Berkas

Tabel hasil pengujian enkripsi seperti tabel 1 telah dilakukan sebanyak 4 laporan keuangan, maka laporan keuangan yang telah dienkripsi ukurannya berubah sebesar 1,81%, karena terjadi kenaikan saat proses enkripsi dari laporan keuangan menjadi file *ciphertext*.

Tabel 2 merupakan tabel hasil pengujian telah dilakukan sebanyak 4 file *ciphertext* yang didekripsi, maka tingkat keakurasian sebesar 100% dan tidak terjadi kerusakan isi file.

Tabel 1. Ujicoba Enkripsi

N	Nama File Asli	File Size (Byte)	File Enkripsi	File Size Enkripsi (Bytes)	Waktu Enkripsi (MS)
1	Laporan 2019.xlsx	12,001	Laporan 2019.xlsx.aiueo	12,016	3.123219
2	Laporan 2020.xlsx	11,916	Laporan 2020.xlsx.aiueo	11,936	2.931031
3	Laporan 2021.xlsx	40,960	Laporan 2021.xlsx.aiueo	40,976	2.7065
4	Laporan 2022.xlsx	1,349,397	Laporan 2022.xlsx.aiueo	1,349,424	6.246438
	Rata-rata	353,569		353,588	3.751797

Tabel 2. Ujicoba Dekripsi

No	Nama File Enkripsi	File Size (Byte)	File Dekripsi	File Size Dekripsi (Bytes)	Waktu Dekripsi (MS)
1	Laporan 2019.xlsx.aiueo	12,016	Laporan 2019.xlsx	12,001	7.922219
2	Laporan 2020.xlsx.aiueo	11,936	Laporan 2020.xlsx	11,916	6.863563
3	Laporan 2021.xlsx.aiueo	40,976	Laporan 2021.xlsx	40,960	6.440219
4	Laporan 2022.xlsx.aiueo	1,349,424	Laporan 2022.xlsx	1,349,397	19.74612
	Rata-rata	353,588		353,569	10.24303

Hasil ujicoba aplikasi diperoleh *size average* proses enkripsi sebesar 353,588 byte dan lama proses 3.751797 ms serta *size average* proses dekripsi sebesar 353,569 byte dan lama proses 10.24303 ms.

3.3 Pengujian *User Acceptance Test* (UAT)

Tabel 3 menjelaskan daftar pertanyaan kuesioner yang bisa dijawab 26 responder pengguna.

Tabel 3. Daftar Pertanyaan Kuesioner

No	List Question
1.	Apakah tampilan aplikasi menarik?

2.	Apakah Menu-menu aplikasi mudah dipahami?
3.	Apakah aplikasi mudah dioperasikan?
4.	Apakah aplikasi <i>Responsive</i> ?
5.	Apakah Performa aplikasi baik?
6.	Apakah aplikasi bisa melindungi?
7.	Apakah Fitur-fitur aplikasi sudah cukup baik?
8.	Apakah keluaran dari aplikasi sudah sesuai dalam mengamankan?

Pertanyaan no. 1 dan no. 2 lebih fokus ke *setting* fungsi aplikasi. Pertanyaan no. 3 sampai dengan no. 5 lebih fokus *system metric* aplikasi. Pertanyaan no. 6 lebih fokus *user satisfaction* pengguna aplikasi. Pertanyaan no. 7 dan no. 8 lebih fokus *usability* pengguna aplikasi.

Tabel 4 memperlihatkan jawaban dari pertanyaan dari setiap responden berupa pilihan jawaban responder.

Tabel 4. Pilihan Jawaban Pertanyaan

Pilihan	Keterangan Jawaban UAT
A	Sangat: Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas/Menarik/Paham/Setuju
B	Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas/Menarik/Paham/Setuju
C	Netral
D	Cukup: Sulit/Jelek/Tidak Sesuai/Tidak Jelas/Tidak Menarik/Tidak Paham/Tidak Setuju
E	Sangat: Sulit/Jelek/Tidak Sesuai/Tidak Jelas/Tidak Menarik/Tidak Paham/Tidak Setuju

Tabel 5. Nilai Bobot Setiap Jawaban Pertanyaan

Jawaban UAT	Bobot
A Sangat: Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas/Menarik/Paham	5
B Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas/Menarik/ Paham	4
C Netral	3
D Cukup: Sulit/ Jelek/ Tidak Sesuai/ Tidak Jelas/ Tidak Menarik/ Tidak Paham/ Tidak Setuju	2
E Sangat: Sulit/Jelek/Tidak Sesuai/Tidak Jelas/ Tidak Menarik/ Tidak Paham/ Tidak Setuju	1

Tabel 5 adalah Tabel Bobot Nilai dari setiap Jawaban pertanyaan. Hasil tabulasi dari 26 responden yang menjawab pertanyaan seperti pada tabel 6.

Tabel 7 berisi hasil perkalian tabulasi hasil UAT yang ada di tabel 6 dan setiap nilai bobot jawaban pertanyaan.

Tabel 6. Hasil UAT

Pertanyaan	Pilihan Jawaban				
	A	B	C	D	E
Pengaturan Fungsi					
Apakah tampilan aplikasi menarik?	10	13	1	1	1
Apakah Menu-menu aplikasi mudah dipahami?	14	6	2	2	2
Metrik Sistem					
Apakah aplikasi mudah dioperasikan?	13	9	2	2	0
Apakah aplikasii <i>Responsive</i> ?	18	6	1	1	0
Apakah Performa aplikasi baik?	19	5	1	1	0
Kepuasan Pengguna					
Apakah aplikasi bisa melindungi?	20	2	3	1	0
Kegunaan					
Apakah Fitur-fitur aplikasi sudah cukup baik?	19	4	1	2	0
Apakah keluaran dari aplikasi sudah sesuai dalam mengamankan?	18	6	2	0	0

Dari tabel 7 dapat ditelaah pertanyaan kesatu bahwa jumlah nilai adalah 108. Rata-ratanya adalah $108/26 = 4,15$. Nilai prosentasenya adalah $4,15/5 \times 100\% = 83\%$. Dari tabel 7 dapat ditelaah pertanyaan kedua bahwa jumlah nilai adalah 106. Rata-ratanya adalah $106/26 = 4,08$. Nilai prosentasenya adalah $4,08/5 \times 100\% = 81,6\%$. Dari tabel 7 dapat ditelaah pertanyaan ketiga bahwa jumlah nilai adalah 111. Rata-ratanya adalah $111/26 = 4,27$. Nilai prosentasenya adalah $4,27/5 \times 100\% = 85,4\%$. Dari tabel 7 dapat ditelaah pertanyaan keempat bahwa jumlah nilai adalah 119. Rata-ratanya adalah $119/26 = 4,58$. Nilai prosentasenya adalah $4,58/5 \times 100\% = 91,6\%$.

Tabel 7. Hasil Kali Hasil UAT dengan Bobot Nilai

Pertanyaan	Pilihan Jawaban					Jumlah
	A	B	C	D	E	
Pengaturan Fungsi						
Apakah tampilan aplikasi menarik?	50	52	3	2	2	109
Apakah Menu-menu aplikasi mudah dipahami?	70	24	6	4	2	106
Metrik Sistem						
Apakah aplikasi mudah dioperasikan?	65	36	6	4	0	111
Apakah aplikasi <i>Responsive</i> ?	90	24	3	2	0	119
Apakah Performa aplikasi baik?	95	20	3	3	0	121
Kepuasan Pengguna						
Apakah aplikasi bisa melindungi ?	100	8	9	3	0	120
Kegunaan						
Apakah Fitur-fitur aplikasi sudah cukup baik?	95	16	3	2	0	116
Apakah keluaran dari aplikasi sudah sesuai dalam mengamankan ?	90	24	3	0	0	117

Dari tabel 7 dapat ditelaah pertanyaan kelima bahwa jumlah nilai adalah 121. Rata-ratanya adalah $121/26 = 4,65$. Prosentase nilainya adalah $4,65/5 \times 100\% = 93\%$. Dari tabel 7 dapat ditelaah pertanyaan keenam bahwa jumlah nilai adalah 120. Rata-ratanya adalah $120/26 = 4,62$. Prosentase nilainya adalah $4,62/5 \times 100\% = 92,4\%$. Dari tabel 7 dapat ditelaah pertanyaan ketujuh bahwa jumlah nilai adalah 118. Rata-ratanya adalah $118/26 = 4,54$. Prosentase nilainya adalah $4,54/5 \times 100\% = 90,8\%$. Dari tabel 7 dapat ditelaah pertanyaan kedelapan bahwa jumlah nilai adalah 120. Rata-ratanya adalah $120/26 = 4,62$. Prosentase nilainya adalah $4,62/5 \times 100\% = 92,4\%$. Hasil telaah di atas dapat disimpulkan bahwa prosentase dari pengaturan fungsi sebesar 82,3% setuju, dan prosentase dari metrik sistem sebesar 90% setuju serta prosentase dari kepuasan pengguna sebesar 92,4% setuju dan prosentase dari kegunaan sebesar 91,6% setuju.

Hasil pengujian 26 responden UAT 89.1% setuju bahwa keseluruhan implementasi algoritme Twofish bisa dipakai karyawan Bimba AIUEO untuk melindungi laporan keuangan dengan mudah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini bisa disimpulkan bahwa: hasil ujicoba aplikasi didapatkan *size average* proses enkripsi sebesar 353,588 byte dan lama proses 3.751797 ms serta *size average* proses dekripsi sebesar 353,569 byte dan lama proses 10.24303 ms. Hasil pengujian 26 responden UAT 89.1% setuju bahwa keseluruhan jimplementasi algoritme Twofish bisa dipakai karyawan Bimba AIUEO untuk melindungi laporan keuangan dengan mudah.dan aman.

Saran aplikasi ini ke depannya agar dikembangkan dengan metode kompresi berbasis *mobile android* supaya berkas *cipher* sizenya tidak menjadi lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Rahman, T. Hasanuddin, and S. M. Abdullah, 'Implementasi Metode Enkripsi dan Deskripsi File menggunakan Algoritma Twofish,' *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 66–70, 2020.
- [2] S. Siswanto, A. Saputro, G. P. Utama, and B. H. Prasetyo, "Penerapan Algoritma Kriptografi Twofish Untuk Mengamankan Data File," *Bit (Fakultas Teknol. Inf. Univ. Budi Luhur)*, vol. 18, no. 1, pp. 9–18, 2021.
- [3] E. Hasmin, 'Implementasi Algoritma Twofish Pada Keamanan Data Berbasis Aplikasi Android,' *Proseding Sensitif 2019*, STMIK Dipanegara, pp 407-414, 2019.
- [4] Endang C. P., Pengujian UAT (*User Acceptance Test*). 2017. Tersedia di:<https://endangcahyapermana.wordpress.com/2017/03/14/pengujian-uat-user-acceptance-test/>, [Accessed 12 Maret 2021].

- [5] C. S. Theng, "Leisure Technology for the Elderly: A Survey, User Acceptance Testing and Conceptual Design," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 8, no. 12, pp. 100–115, 2017.
- [6] D. W. Utomo, D. Kurniawan and Y. P. Astuti, 'Teknik Pengujian Perangkat Lunak Dalam Evaluasi Sistem Layanan Mandiri Pemantauan Haji Pada Kementerian Agama Provinsi Jawa Tengah,' *Jurnal SIMETRIS*, vol. 9, no. 2, pp.731–746. 2018.
- [7] H. A. Tambunan, J. H. P. Sitorus, 'Enkripsi dan Dekripsi Dalam Proses Pengiriman Data Dengan Menggunakan Algoritma Twofish,' vol. 1, no. 1, *Jurnal Bisantara Informatika (JBI)*, pp. 1-17, 2017.
- [8] M. Muhathir, 'Perbandingan Algoritma Blowfish Dan Twofish Untuk Kriptografi File Gambar,' *JITE*, vol. 2, no. 1, pp. 23-32, 2018.
- [9] F. Khusnul, 'Implementasi Keamanan Pengiriman Pesan Suara dengan Enkripsi dan Dekripsi Menggunakan Algoritma Twofish,' *Journal of Informatics and Technology*, vol. 1, no. 3, pp. 84-89, 2014.
- [10] I. Imelda, E. Prawira, 'Pengamanan Disposisi Dokumen secara online menggunakan Kriptografi Twofish dan Kompresi Huffman pada CV. TMU,' *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2018*, ITN Malang, 3 Pebruari 2018, pp. 363-369, 2018.
- [11] A. Novianto, V. Sahfitri, and B. Tujni, 'Penerapan Metode Pengamanan Data Enkripsi dan Deskripsi Menggunakan Metode Twofish Pada PT. Gaya Makmur Tractor,' *Skripsi*, Universitas Bina Darma Palembang, pp.1-11, 2020.
- [12] Ibrahim M. S., Anggi P. S. dan Wawan G., 'Aplikasi Enkripsi dan Dekripsi untuk Keamanan Komunikasi Data pada SMS (Short Message Service) Berbasis Android Menggunakan Algoritma Blowfish,' *Jurnal FORMAT*, vol. 8, no. 1, pp. 34-41, 2019.