SENAFTI
SEMINAR NASIONAL MAHASISWA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

5th Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)
7 September 2024 – Jakarta, Indonesia
Volume 3, Nomor 2, September 2024 - ISSN 2962-8628 (*online*)

IMPLEMENTASI KRIPTOGRAFI PENGAMANAN DATA NILAI SISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA AES-128 PADA SMK LETRIS INDONESIA 1

Said Putra Ramadhan

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: 2011501497@student.budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak- SMK Letris Indonesia 1 merupakan sekolah menengah kejuruan yang memiliki banyak data penting khususnya data pribadi siswa. Oleh karena itu, penting untuk menjaga keamanan data agar tidak dicuri oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Kriptografi adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengamankan data. Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi berbasis web dengan keamanan database menggunakan kriptografi AES-128 pada SMK Letris Indonesia 1, AES-128 digunakan untuk mengamankan data milik para siswa SMK Letris Indonesia 1. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah studi literatur, observasi, pengumpulan data, perancangan aplikasi, dan pengujian aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat berhasil mengenkripsi data siswa di dalam database menggunakan metode kriptografi AES-128, penggunaan AES-128 di lingkungan sekolah menawarkan manfaat keamanan yang signifikan, tetapi juga disertai dengan tantangan implementasi dan keterbatasan tertentu. Dengan perencanaan dan pengelolaan yang tepat, AES-128 dapat menjadi solusi efektif untuk melindungi data sensitif siswa di sekolah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi SMK Letris Indonesia 1 dalam menjaga keamanan data siswa.

Kata Kunci: Kriptografi, AES-128, Keamanan Database, Enkripsi, Dekripsi.

IMPLEMENTATION OF CRYPTOGRAPHIC SECURITY OF STUDENT VALUE DATA USING THE AES-128 ALGORITHM AT SMK LETRIS INDONESIA 1

Abstract- *SMK Letris Indonesia 1 is a vocational high school that has a lot of important data, especially student personal data. Therefore, it is important to maintain data security so that it is not stolen by irresponsible parties. Cryptography is one method that can be used to secure data. This research aims to create a web-based application with database security using AES-128 cryptography at SMK Letris Indonesia 1, AES-128 is used to secure data belonging to students of SMK Letris Indonesia 1. The data collection methods used are literature study, observation, data collection, application design, and application testing. The results showed that the application created successfully encrypted student data in the database using the AES-128 cryptographic method, the use of AES-128 in a school environment offers significant security benefits, but also comes with implementation challenges and certain limitations. With proper planning and management, AES-128 can be an effective solution for protecting sensitive student data in schools. This research is expected to provide benefits for SMK Letris Indonesia 1 in maintaining student data security.*

Keywords*: Cryptography, AES-128, Database Security, Encryption, Decryption.*

1. PENDAHULUAN

Banyak ilmu dan pengetahuan berkembang di era modern saat ini, termasuk kemajuan teknologi. Teknologi adalah penerapan ilmu sistem, alat, dan mesin yang digunakan manusia untuk menyelesaikan tugas dengan lebih mudah dan lebih cepat [1]. Kriptografi adalah seni dan ilmu yang melindungi pengiriman data dengan mengubahnya menjadi kode khusus yang hanya dapat diakses oleh mereka yang memiliki kunci yang diperlukan untuk mengubah kode tersebut, menjaga data atau pesan tetap rahasia [2].

SMK Letris Indonesia 1 adalah suatu lembaga di sektor bidang Pendidikan yang bernaung dalam yayasan Leo Sutrisno, Sekolah Menengah Kejuruan ini memiliki banyak data yang sangat penting terutama data pribadi yang di miliki oleh siswa. Oleh karena itu demi menjaga keamanan data yang dimiliki oleh siswa, SMK Letris Indonesia 1 ingin membuat Aplikasi berbasis web untuk siswa dengan memanfaatkan keamanan database.

Saat ini, keamanan dan kerahasiaan data jaringan komputer menjadi sangat penting dan akan terus meningkat. Dalam beberapa kasus, keamanan jaringan komputer saat ini telah berkembang menjadi tugas yang

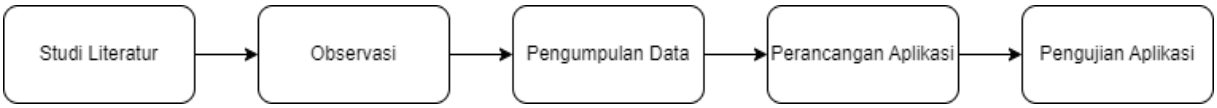
membutuhkan biaya penanganan dan pengamanan yang sedemikian besar [3]. Untuk mendukung hal tersebut, dibutuhkan suatu teknik pengamanan data yang efektif. Sebagian besar metode yang telah diteliti terdiri dari dua kelompok: metode simetris dan asimetris. Kedua metode ini memiliki berbagai variasi dan biasanya digunakan untuk mengumpulkan data [4]. AES (Advanced Encryption Standard) adalah algoritma simetris yang menggunakan kunci yang sama untuk enkripsi dan dekripsi. Dipilih karena dirancang untuk memberikan tingkat keamanan dan ketahanan yang tinggi terhadap berbagai jenis serangan. juga kesederhanaan desain, kekompakan kode, dan kecepatan enkripsi dan dekripsi setiap data atau file [5].

Orang yang tidak berhak tidak dapat mengakses informasi yang dienkripsi. Gambar yang berisi informasi pribadi harus dilindungi [6]. Penulis akan menggunakan algoritma pengamanan maju standar ini untuk melindungi catatan database yang akan dilindungi. Algoritma ini mengenkripsi data untuk melindungi kerahasiaan data, sehingga catatan database tidak dapat dibaca setelah dienkripsi karena mereka teracak daripada sebelum dienkripsi [7].

Dibutuhkan strategi untuk melindungi keamanan data dalam kasus kebocoran data, sehubungan dengan banyaknya kasus penyalahgunaan data, dan berdasarkan penelitian sebelumnya. Perusahaan harus menggunakan berbagai metode untuk melindungi data rahasia mereka karena data adalah aset penting [8][9][10]. Dari latar belakang diatas dapat di ambil beberapa pokok permasalahan yang ada pada SMK Letris Indonesia 1. Bagaimana cara membuat sebuah aplikasi keamanan data pada database yang sangat bersifat rahasia dari orang yang tidak bertanggung jawab. Dengan di buatnya aplikasi berbasis web dengan mengamankan data dalam database yang bersifat rahasia. Aplikasi tersebut di butuhkan karena ada beberapa informasi penting yang di miliki SMK Letris Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Langkah dalam melakukan penelitian di mulai dari membaca studi literatur, melakukan observasi, melakukan pengumpulan data, membuat perancangan aplikasi, dan melakukan pengujian aplikasi



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1 Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan dalam aplikasi pengamanan database siswa berdasarkan kebutuhan SMK Letris Indonesia 1, pada tabel di bawah ini data akan di amankan ke dalam database menggunakan kriptografi AES-128. Data ini di ambil pada tanggal 8 Juli 2024. Data penelitian yang di dapat yaitu.

Tabel 1. Data Penelitian

No.	Nama	Kelas	Tempat Lahir	Tgl Lahir	Agama	Alamat	Alsek	Jenis kelamin
1	ABIRA KSATRIA NANGGALA	XII MM	Tangerang Selatan	30/05/2006	Islam	Jl. Glatik 1	Paramarta Unggulan	L
2	ADHI YAHYA YUSDANI PRAYUDHA	12MMD3	Singkawang, Kalimantan Barat	21/11/2005	Islam	Virginia Village Palmyra 32	SMP Santo Aloysius Sleman Yogyakarta	L
3	ADINDA WAHYUNING RINANTI	12MMD1	Tangerang	10/02/2006	Islam	Gracia Residence Blok F No.17	SMP Islam Amelia	P
4	AHMAD FAHRUL FAUZI	12MMD2	Jakarta	25/09/2004	Islam	Pondok Kacang Barat	SMPN 14 TANGSEL	L
5	CALLISTA ZAKIA	12MMD2	Tangerang	10/02/2006	Islam	Jl. Pondok Kacang Raya	SMPN 14 TANGSEL	P
6	AINUN NISA RAHMADILLA	12AKL	NGAWI	15/06/2006	Islam	JL. JEMBER JAYA RT	MTs Baiturrahman	P

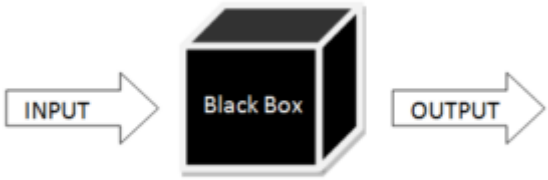
						005/RW 018		
7	ALIKA ISNAINI PUTRI	12AKL	TANGERANG	24/05/2006	Islam	JL. BAKTI KARYA 2	SMP PARAMARTA	P
8	ABDILAH ALQIE	12TKJ	PURBALINGGA	15/05/2006	Islam	Jalan Kampung Dadap	SMPN 11 TANGERANG SELATAN	L
9	AKRAAM MISBAH HIDAYATULLAH	12TKJ	TANGGERANG	03/10/2006	Islam	Graha Raya Bintaro	SMPIT AULIYA	L
10	ADEL LIA FAUZIYAH	12OTP2	Tangerang	07/09/2006	Islam	Jl. Mujahidin Perigi Baru	SMP Negeri 22 Tangerang Selatan	P

2.2 Metode Enkripsi

Metode Enkripsi yang digunakan pada aplikasi ini adalah pada saat admin menginput data ke dalam database siswa, admin memasukan string yang akan di enkripsi dengan metode AES-128. Setelah dilakukan enkripsi maka akan dilakukan proses dekripsi, proses dekripsi di lakukan dengan string yang akan otomatis di dekripsikan dan di tampilkan pada setiap halaman web.

2.3 Rancangan Pengujian

Rancangan pengujian dalam penelitian ini menggunakan metode pengujian dengan blackbox testing. Blackbox testing merupakan sebuah tes fungsional yang dilakukan dengan mengamati hasil eksekusi data yang di uji untuk memeriksa apakah aplikasi berfungsi seperti yang di harapkan. Pada gambar 1 di bawah ini merupakan contoh dari blackbox testing



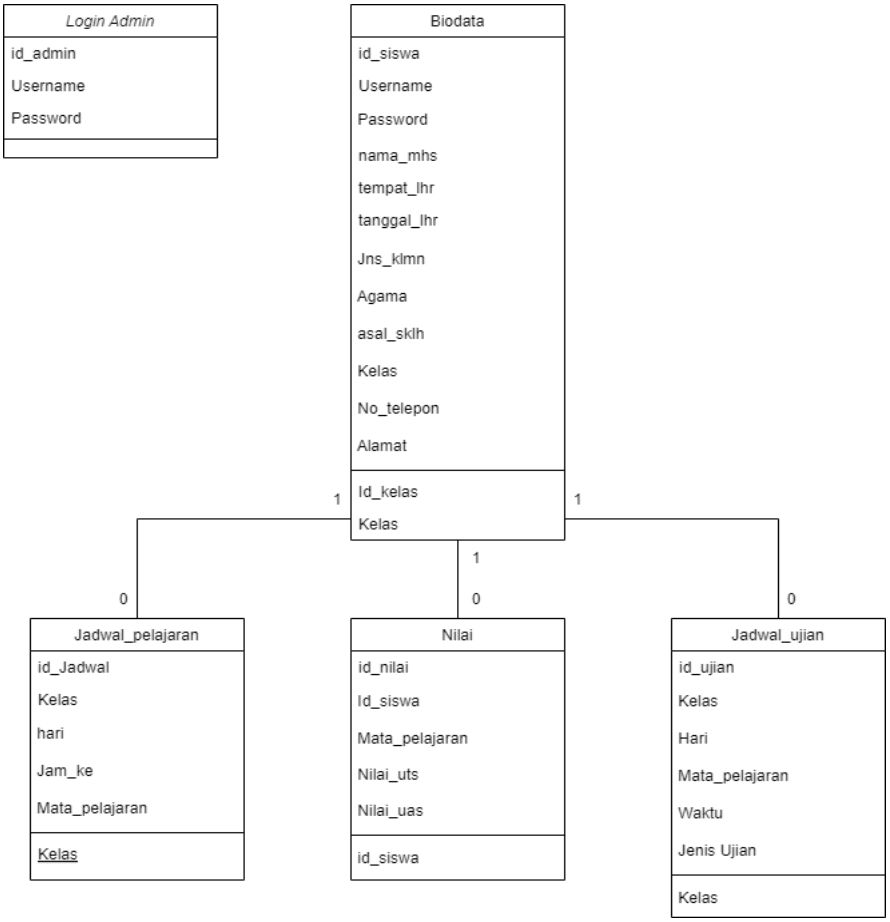
Gambar 2. Blackbox Testing

2.4 Rancangan Basis Data

Keamanan Basis Data Saat membangun sebuah aplikasi, penting untuk merancang basis data untuk menyimpan data yang dibutuhkan saat aplikasi berjalan.Hal ini juga memudahkan pembuatan aplikasi.

2.4.1. Class Diagram

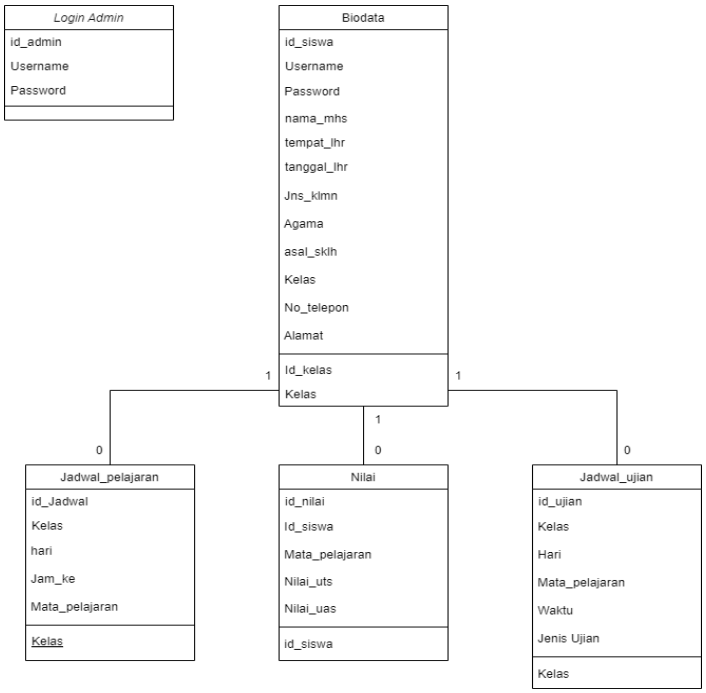
Berikut ini adalah gambar Class Diagram yang di buat.



Gambar 3. Class Diagram

2.4.2. LRS *(Logical Record Structure)*

Berikut ini merupakan gambar dari komponen Class Diagram LRS.



Gambar 4. LRS *(Logical Record Structure)*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Lingkungan Percobaan

Pada percobaan yang akan dilakukan, telah di siapkan 2 komponen yang penting yaitu Software dan Hardware yang digunakan untuk melakukan uji coba. Untuk mengetahui apakah aplikasi berfungsi dengan semestinya perlu di tentukan spesifikasi pada hardware dan software, agar mendukung berjalan nya proses percobaan seperti yang di harapkan. Berikut ini merupakan spesifikasi software dan hardware yang di gunakan :.

3.1.1 Spesifikasi Software

Software yang digunakan adalah :

a. Sistem Operasi Windows 11
b. Microsoft Office 2019
c. Google Chrome 126.0.6478.127
d. Visual Studio Code 1.90.2
e. Xampp v3.30

3.1.2 Spesifikasi Hardware

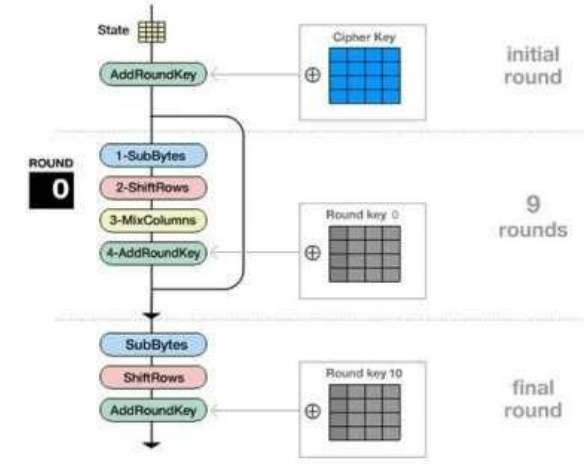
Sebagai Kinerja pendukung sistem, spesifikasi hardware yang digunakan adalah :

a. Processor : Inter(R) Core™i5-8250U CPU @ 1.60GHz
b. Memory : 8 GB
c. Harddisk : 1 TB
d. Keyboard
e. Mouse

3.2 Implementasi Metode

Berikut ini merupakan penjelasan singkat tentang implementasi metode yang digunakan dalam mengenkripsi maupun mendekripsi data dengan menggunakan algoritma Advanced Encryption Standard (AES).

Algoritma AES-128 memiliki 4 prosedur jenis transformasi bytes, yaitu SubBytes, ShiftRows, Mixcolumns, dan AddRoundKey. Proses yang di lakukan pertama kali saat pengenkripsian, input yang sudah disalin ke bagian state akan mendapatkan perubahan byte AddRoundKey, Kemudian, site tersebut akan mendapatkan perubahan SubBytes, ShiftRows, MixColumns dan AddRoundKey secara terus-menerus sebanyak Nr. Proses ini dikenal dalam algoritma AES dengan round function. Round yang terbelakang memiliki perbedaan oleh round-round lebih dahulu yang mana dalam round terbelakang, state tidak terjadinya perubahan MixColumns. Berikut merupakan Ilustrasi dari prosedur pengenkripsian AES yang diilustrasikan dalam Gambar 3 di bawah ini :



Gambar 5. Illustrasi Enkripsi AES

3.2.1. Algoritma Enkripsi AES

Algoritma di bawah ini merupakan proses Enrkipsi dengan Algoritma AES

Algoritma 1. Enkripsi Algoritma AES

```
1. #start
```

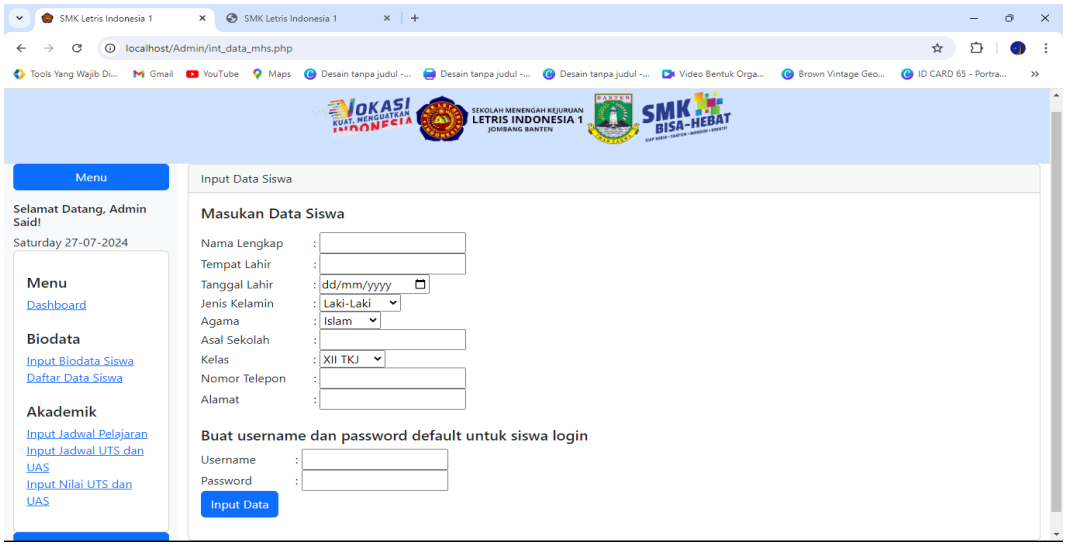
2. Memasukkan Plaintext dan kunci
3. For (i=1 sampai banyak Round)
4. Subtitusi byte
5. Pergeseran baris-baris array state
6. Mengacak data di kolom array state
7. Melakukan XOR state sekarang dan roundkey
8. If (i=banyak Round)
9. Chipertext
10. else
11. Melakukan proses sampai berjumlah sama dengan Round
12. endif
13. end for
14. #finish

Tabel 2 di bawah ini menunjukan hasil dari algoritma 1 dan menampilkan hasil dari enkripsi

Tabel 2. Tabel Proses Enkripsi

No	Input data	Data sebelum di enkrip	Data sesudah di enkrip	Ukuran data sebelum di enkrip	Ukuran data setelah di enkrip	Waktu
1	Nama_mhs	Dika Saputra	pyT6vVJgI9Vl7pTv RNmdolFzdXM4R mxjQzE1ZDh2OFR EYnZxYmFWVEN mSFZCWW15ZXV KSk1ZYSt4a2s9	12 bytes	56 bytes	0.000064 seconds
2	Tempat_lhr	Tangerang	A5d6TxhtiJJind+Ub MW78U13MDRaZ 1g2Q1AzT2N4R0d pc2NvVWc9PQ==	9 bytes	56 bytes	0.000004 seconds
3	Asal_sklh	SMPN 12 Tangsel	qIZi72h5ur2pbODV heyF5kpJWTloSHp 3a05wSlNRR3Z3W lBzT2c9PQ==	11 bytes	56 bytes	0.000003 seconds
4	No_telp	0895-3584-69858	qIZi72h5ur2pbODV heyF5kpJWTloSHp 3a05wSlNRR3Z3W lBzT2c9PQ==	15 bytes	56 bytes	0.000003 seconds
5	alamat	Jln. Pajajaran	qIZi72h5ur2pbODV heyF5kpJWTloSHp 3a05wSlNRR3Z3W lBzT2c9PQ==	10 bytes	56 bytes	0.000003 seconds

Pada Gambar 4 merupakan input data berupa biodata yang sudah terisi di form sebelum dienkripsi menggunakan AES.



Gambar 6. Pengujian Proses Input Data

Pada Gambar 5 merupakan pengujian hasil proses enkripsi data yang di input ke dalam database

id	username	password	nama_mhs	tempat_lhr	tanggal_lhr	jns_klmn	agama	asal_sklh	kelas	no_telp	alamat
39	Adhi123	$2y$10$lcoClHofG1t	oAaRndOmA/X3Ms	clSNq7LbgJP26TlU	2005-11-21	laki-laki	islam	TYgEFbYCDt6XHZr	XII MM	jHS3lZG2LbbwxruW	<MEMO>
40	Abira123	$2y$10$rJTkAUqKx	bfh1JJef3l61UaZbCi	3ul103/m7Q/jj+fmfF	2006-05-30	laki-laki	islam	8eRw3uZgZM7dymc	XII MM	55eNEgIZ/cExaaaI+	<MEMO>
41	Adinda123	$2y$10$XfzjjkyVM2k	p1J8LFZHd8MUTk2	DJFdFBlvHVvhRfRi:	2006-02-10	perempuan	islam	cF011rhEayy79fhHu	XII MM	kEsS+xvX7/lgSFVG	<MEMO>
43	Ahmad123	$2y$10$z9jI/EPDLF	9a8vOCzGU46PEiZ	YdexaGM/iNelnzF4\	2004-09-25	laki-laki	islam	aqbsdaSYRwSZzsIC	XII MM	jaxcg+ahKi7f3LyN8k	<MEMO>
44	Bagas123	$2y$10$pr4tjldVnrdE	67Sf/PR618Srg2wt6	3CeZTql464uITaMK	2006-08-02	laki-laki	islam	TSKxoVMNiX5iWIV\	XII MM	VpXXLMJBVB5cEKt	<MEMO>

Gambar 7. Pengujian Hasil Enkripsi

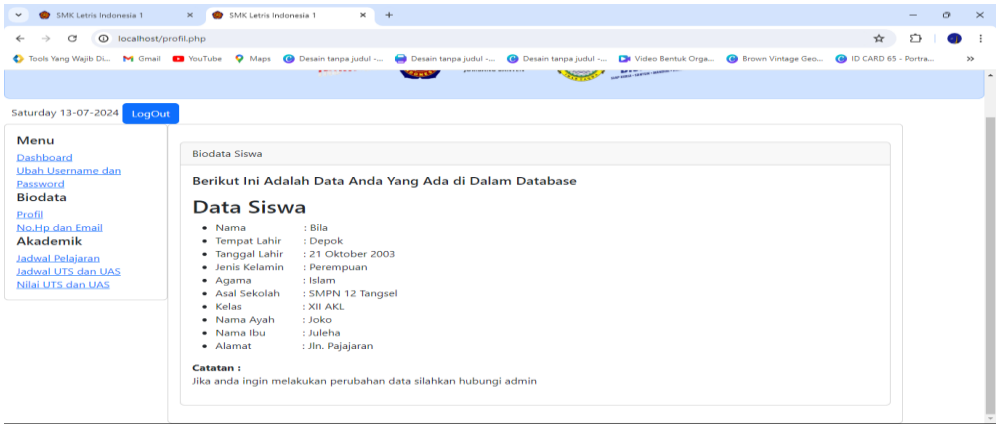
3.2.2. **Algoritma Dekripsi AES**

Algoritma di bawah ini merupakan proses Dekripsi dengan Algoritma AES

Algoritma 2. Dekripsi Algoritma AES

1. #start
2. Memasukkan Plaintext dan kunci
3. For (i=1 sampai banyak Round)
4. Subtitusi byte
5. Pergeseran baris-baris array state
6. Mengacak data di kolom array state
7. Melakukan XOR state sekarang dan roundkey
8. If (i=banyak Round)
9. Chipertext
10. else
11. Melakukan proses sampai berjumlah sama dengan Round
12. endif
13. end for
14. #finish

Pada Gambar 6 merupakan proses dekripsi dari input data berupa biodata yang sudah terisi dan sudah terdekripsi menggunakan AES.



Gambar 8. Pengujian Proses Hasil Dekripsi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari kajian bab yang dijabarkan sebelumnya terhadap permasalahan serta aplikasi yang telah di buat, maka dapat diberikan kesimpulan mengenai proses enkripsi dan dekripsi atau masalah keamanan data, antara lain :

a. Sistem yang dibuat sudah berhasil mengamankan data yang terdapat pada database dengan cara enkripsi menggunakan AES
b. Sistem yang dibuat sudah berhasil menerjemahkan data yang sudah di enkripsi dengan melakukan dekripsi
c. Jenis data yang dapat di enkripsi dan dekripsi berupa data teks.
d. Sistem yang dibuat dapat di akses hanya oleh staff admin yang sudah ditentukan oleh pihak sekolah yang sudah terdaftar dalam database
e. Sistem yang dibuat bisa diakses oleh siswa ketika sudah mendapatkan user akun dari admin.

5. SARAN

Aplikasi Kriptografi yang dibuat ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan sehingga untuk itu penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan aplikasi selanjutnya supaya dapat memenuhi harapan yang lebih baik lagi, berikut ini adalah beberapa saran penulis :

a. Diharapkan pada penelitian aplikasi selanjutnya dapat dikembangan dengan menambahkan enkripsi pada beberapa file
b. Diharapkan dalam penelitian sistem aplikasi selanjutnya dapat ditambahkan dengan fitur lain seperti absensi, cetak file, dan keperluan akademis lainnya.
c. Sistem aplikasi yang dibuat dalam proses enkripsinya hanya menggunakan algoritma AES-128, bisa ditambahkan dengan algorima lain sehingga keamanan nya semakin sempurna.
d. Sistem aplikasi yang dibuat masih memiliki User Interface yang belum user friendly, bisa dikembangkan dengan UI yang lebih User Friendly untuk siswa.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Chafid And H. Soffiana, "Impelementasi Algoritma Kriptografi Klasik Caesar Untuk Rancang Bangun Aplikasi E-Voting Berbasis Web (Studi Kasus : SMAN 10 Tangerang)," *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, vol. 6, no. 2, pp. 133-145, 2022.

[2] F. Nandar Pabokory, I. Fitri Astuti, And A. Harsa Kridalaksana, "Implementasi Kriptografi Pengamanan Data Pada Pesan Teks, Isi File Dokumen, Dan File Dokumen Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard," *Jurnal Informatika Mulawarnman*, vol. 10, no. 1, pp. 20-31, 2015.

[3] Y. Prayudi And I. Halik, "Studi Dan Analisis Algoritma Rivest Code 6 (RC6) Dalam Enkripsi/Dekripsi Data." Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2025 (SENATI 2005), Yogyakarta, 18 Juni 2005, pp. 148-158.

[4] Basri, "Kriptografi Simetris Dan Asimetris Dalam Perspektif Keamanan Data Dan Kompleksitas Komputasi," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas AL Asyariah Mandar*, vol. 2, no. 2, pp. 16-23, 2016,

[5] R. Firdaus and R. R. Santika, "Penerapan Algoritma Aes-128 Untuk Enkripsi Dokumen Di PT Caveo Biometric Security," *Prosiding SENAFTI*, vol. 1, no. 1, 2022, pp. 111-120.
[6] F. Muharram, H. Aziz, and A. R. Manga, "Analisis Algoritma Pada Proses Enkripsi dan Dekripsi File Menggunakan Advanced Encryption Standard," *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 2, 2018, pp. 112-115.
[7] K. Zalukhu, Y. Syahra, and T. Syahputra, "Implementasi Sistem Keamanan Database Data Pelanggaran Hukum Disiplin Prajurit Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard 128 Bit Pada Pengadilan Militer I-02 Medan," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, vol. 3, no. 2, pp. 138-150, 2020.
[8] M. A. Ruswandi, "Enkripsi Database Sistem Informasi Helpdesk Dengan Algoritme Kriptografi AES-128 dan Vigenere Chiper,", *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 240-254, 2022.
[9] H. Linda, S. H. Sitorus, U. Ristian, Penerapan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) -128 Bit Pada Keamanan Database Aplikasi Kepelangganan (Studi Kasus: Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa)," *Coding: Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 11, no. 1, pp. 128-136, 2023.
[10] M. B. Aryanto, et al, "Implementasi Enkrip dan Dekrip File Menggunakan Metode Advance Encryption Standard (AES-128)," *Juisik*, vol. 3, no. 1, pp. 89-104, 2023.
[11] M. Thoriq Ardian and W. Pramusinto, "Pengamanan Database Perpustakaan Dengan Algoritma AES-128 Pada SMA Waskito," Prosiding SENAFTI, vol. 1, no. 1, 2022, pp. 249-257.
[12] R. Davon Ardiya and W. Pramusinto, "Implementasi Algoritma AES-128 Untuk Pengamanan Database Pada Sma Islamic Centre," *Prosiding SENAFTI*, vol. 5, no. 2, 2022, pp. 94-102.
[13] D. Widyawan, and I. Imelda, "Pengamanan File Menggunakan Kriptografi Dengan Metode Aes-128 Berbasis Web Di Komite Nasional Keselamatan Transportasi," *SKANIKA: Sistem Komputer dn Teknik Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 15-22, 2021.
[14] A. I. Suranta, D. Virgian, And S. Y. Sakti, "Penerapan Algoritma AES (Advance Encryption Standard) 128 Untuk Enkripsi Dokumen Di Pt. Gunung Geulis Elok Abadi," *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2022.
[15] M. A. Jayana, D. Rafael, and A. A. Rahman, "Implementasi Pengamanan Data Pengarsipan Dengan Metode Algoritma Kriptografi Aes Studi Kasus Pada Bank BJB Kcp Pasteur Bandung," *Prosiding Seminar Sosialisasi Politik, Bisnis, Akuntansi dan Teknik (SoBAT) ke-4*, 26 Agustus, 2022, pp. 184-195.
[16] M. F. Fachrozi, and H. Fahmi, "Penerapan Metode Aes-128 Untuk Pengamanan Data Absensi Fingerprint," JIKOMSI :Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi, vol. 3, no. 3, pp. 1–8, 2021.