

Penerapan Kriptografi Untuk Menjaga Kerahasiaan Data Soal Ujian Akhir Di Sekolah Mis Ikhlasiah Tuamang Menggunakan Metode *Vigenere Cipher* Dan *Diffie Helman*

Application Of Cryptography To Maintain The Confidentiality Of Final Examination Question Data In Mis Ikhlasiah Tuamang School Using The Vigenere Method Cipher And Diffie Helman

Akhir Fadillah^{a,1}, Budi Triandi^{b,2}

^{a,b}Program Studi Informatika Universitas Potensi Utama

^{a,b}Universitas Potensi Utama, K.L. Yos Sudarso KM 6,5 No. 3A Tj. Mulia - Medan

Email : akhirfadillah3@gmail.com¹, buditriandi@gmail.com²

ABSTRAK

Keamanan data merupakan aspek penting dalam dunia pendidikan, terutama dalam menjaga kerahasiaan soal ujian akhir agar tidak bocor sebelum waktu pelaksanaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan data soal ujian akhir dengan menggunakan metode kriptografi. Metode yang digunakan adalah kombinasi antara algoritma Vigenère Cipher untuk proses enkripsi dan dekripsi isi soal, serta algoritma Diffie-Hellman untuk pertukaran kunci secara aman antara pihak pengirim dan penerima. Vigenère Cipher dipilih karena kemampuannya menyulitkan pola teks dengan kunci berulang, sedangkan Diffie-Hellman digunakan untuk menjamin keamanan distribusi kunci tanpa harus bertatap muka langsung. Sistem ini diterapkan dalam lingkungan Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi kedua metode kriptografi ini mampu menjaga kerahasiaan data soal dengan baik, serta meminimalisir risiko kebocoran informasi selama proses penyimpanan dan pengiriman. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif untuk mendukung keamanan data ujian dalam lingkungan sekolah.

Kata Kunci : Kriptografi, Vigenère Cipher, Diffie-Hellman, Soal Ujian, Keamanan Data, Enkripsi

ABSTRACT

Data security is a crucial aspect in education, particularly in maintaining the confidentiality of final exam questions to prevent them from leaking before the exam date. This research aims to design and implement a final exam question data security system using cryptographic methods. The method used is a combination of the Vigenère Cipher algorithm for the encryption and decryption of question content, and the Diffie-Hellman algorithm for secure key exchange between the sender and receiver. The Vigenère Cipher was chosen for its ability to impede the use of repeated key patterns in plaintext, while Diffie-Hellman is used to ensure the security of key distribution without the need for face-to-face interaction. This system was implemented at MIS Ikhlasiah Tuamang School. Test results showed that the combination of these two cryptographic methods effectively maintained the confidentiality of question data and minimized the risk of information leakage during storage and transmission. Therefore, this system can be an effective solution to support exam data security in schools.

Keywords: Cryptography, Vigenère Cipher, Diffie-Hellman, Exam Questions, Data Security, Encryption.

Info Artikel :

Disubmit:

Direview:

Diterima :

Copyright © 2024 - Journal UPU. All rights reserved.

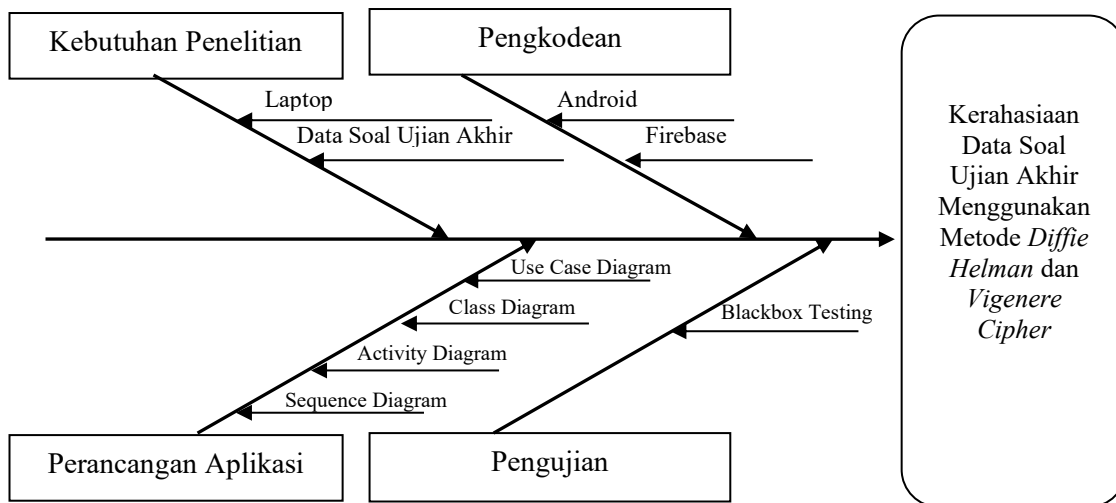
1. PENDAHULUAN

Permasalahan pada penelitian berfokus pada media penyimpanan file-file data ujian siswa Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang yang disimpan dalam sebuah folder penyimpanan pada komputer sekolah tanpa adanya sistem pengamanan data sehingga perlu dilakukan proses untuk menjaga kerahasiaan dokumen ujian yang bersifat rahasia agar tidak mudah diketahui oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Pada masing-masing folder terdapat beberapa file dokumen yaitu file ujian siswa yang telah dipersiapkan pada setiap semester untuk melakukan evaluasi belajar terhadap siswa dan siswi serta mengukur tingkat kompetensi siswa dan siswi selama menempuh pembelajaran.

Keamanan adalah kondisi yang menunjukkan berada dalam keadaan bebas dari ancaman. Keamanan pesan (data atau informasi) dapat diartikan sebagai perlindungan data atau informasi dalam sebuah sistem dari akses yang tidak sah, perubahan, atau kerusakan terhadap data atau informasi tersebut [1]. Kriptografi adalah suatu ilmu pengetahuan yang dapat dipelajari pemakaian persamaan matematika dalam melakukan penyandian data [2]. Kriptografi merupakan seni dan ilmu penyandian pesan sehingga tidak dapat lagi dipahami. Metode ini menjaga kerahasiaan pesan. Keamanan data adalah masalah kriptografi. Hal ini mencakup pembuatan proses berbasis algoritma matematika yang menyediakan sejumlah fungsi keamanan informasi utama [3]. Kriptografi adalah cabang ilmu yang memanfaatkan persamaan matematis untuk melakukan enkripsi dan dekripsi data. Teknik ini digunakan untuk mengubah data menjadi kode tertentu, sehingga informasi yang disimpan atau dikirim melalui jaringan yang tidak aman, seperti internet, tidak dapat dibaca oleh pihak yang tidak berwenang [4]. Kriptografi merupakan teknik pengamanan informasi yang dilakukan dengan cara mengolah informasi awal (plaintext) dengan suatu kunci tertentu menggunakan suatu metode enkripsi tertentu sehingga menghasilkan informasi baru (ciphertext) yang tidak dapat dibaca secara langsung. Ciphertext tersebut dapat dikembalikan menjadi informasi awal (plaintext) melalui proses dekripsi. [5]. Kriptografi adalah seni dan ilmu untuk mengamankan data yang akan dikirim, dengan menjadikannya kode tertentu dan hanya ditunjukkan kepada orang yang memiliki sebuah kunci untuk mengubah struktur kode itu kembali, yang berfungsi dalam menjaga kerahasiaan data atau pesan [6]. Kriptografi adalah sebuah seni yang berfokus pada menyembunyikan dan mengirimkan pesan secara diam-diam. Banyak sandi yang digunakan sepanjang sejarah, banyak diantaranya sekarang dianggap tidak aman menurut standar modern. Nyatanya, baru pada pertengahan abad ke-20 kriptografi berubah dari seni menjadi sebuah sains [7]. Enkripsi adalah proses dimana informasi atau data sebelum ditransmisikan, diubah menjadi bentuk yang hampir tidak dapat dikenali sebagai informasi awalnya menggunakan algoritma tertentu. [8]. dekripsi, adalah rangkaian proses yang mengeksekusi ciphertext menggunakan kunci rahasia untuk menghasilkan teks asli atau plaintext. [9]. Enkripsi merupakan sebuah proses yang melibatkan penggunaan algoritma khusus untuk mengubah data atau informasi menjadi suatu format yang hampir tidak dapat dikenali atau diidentifikasi sebagai informasi aslinya. [10]. Enkripsi adalah proses pencampuran pesan asli ke dalam pesan lain yang tidak dapat diuraikan seperti pesan aslinya [11] Vigenere Cipher adalah hanya menggunakan alfabet sebagai kunci penyandian untuk mengganti atau mensubstitusi karakter pesan, yang membuat kekuatan pesan hanya terbatas pada penggunaan alfabet tersebut [12]. Diffie Hellman adalah metode yang berbeda dari metode kriptografi lain yang hanya memproses pertukaran kunci dari pengguna enkripsi ke pengguna dekripsi. Oleh karena itu, metode ini tidak dapat mengubah teks asli atau teks menjadi rahasia. [13].

2. METODE

Berikut adalah *fish bone* metode penelitian yang digunakan dalam penulisan proposal ini.



Gambar 1. Diagram *Fish Bone* Metodologi Penelitian

Keterangan:

1. Kebutuhan Penelitian

Kebutuhan penelitian yaitu laptop dan data soal ujian akhir yang diperoleh dari Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang.

2. Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi menggunakan pemodelan UML yaitu *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*.

3. Pengkodean

Peneliti menggunakan pemrograman VB. Net dengan menggunakan basis data SQL Server sebagai media pengolahan data.

4. Pengujian

Pengujian dengan teori menggunakan *blackbox tesing* dan pengujian dengan praktek menggunakan VB. Net.

5. Hasil

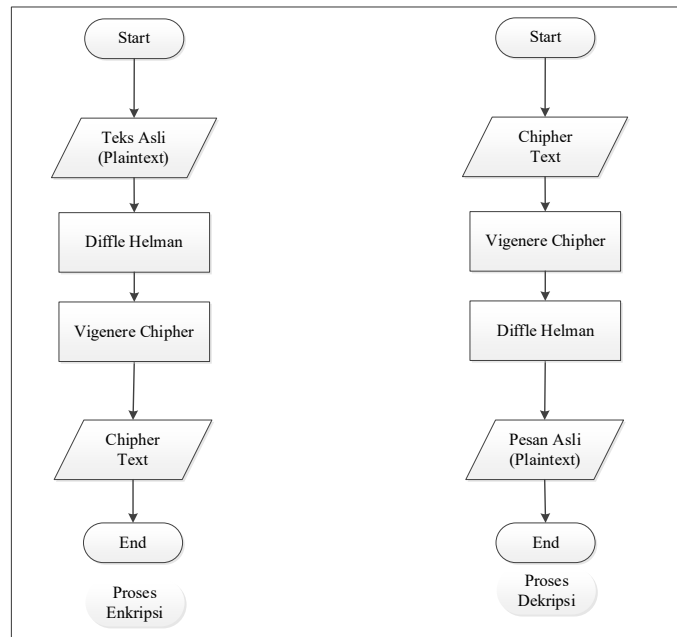
Hasil yang diperoleh yaitu aplikasi Penerapan Kriptografi untuk Menjaga Kerahasiaan Data Soal Ujian Akhir di Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang Menggunakan Metode *Vigenere Cipher* dan *Diffie Helman*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil dan pembahasan merupakan komponen utama yang menggambarkan *output*.

3.1. Penerapan Metode

Flowchart metode *Diffle Helman* dan *Vigenere Cipher* :



Gambar 2. Flowchart *Diffle Helman* dan *Vigenere Cipher*

Studi kasus :

A. Teks DATA

1. Vigenère Cipher

Langkah-langkah:

- Teks Plain: "DATA"
- Kunci: "KUNCI"

Langkah 1: Persiapkan Kunci

Karena kunci "KUNCI" lebih pendek daripada teks, kita perlu mengulanginya. Untuk "DATA", kunci yang digunakan akan menjadi "KUNC".

Langkah 2: Enkripsi

Setiap huruf dalam teks plain akan dipadukan dengan huruf kunci.

Teks Plain	D	A	T	A
Kunci	K	U	N	C
Nilai	3	0	19	0
Kunci	10	20	13	2
Hasil	13	20	6	2

- Menghitung Hasil:
 - $D(3) + K(10) = 13 \rightarrow N$
 - $A(0) + U(20) = 20 \rightarrow U$
 - $T(19) + N(13) = 32 \bmod 26 = 6 \rightarrow G$
 - $A(0) + C(2) = 2 \rightarrow C$

Teks Enkripsi: "NUGC"

2. Diffie-Hellman

Langkah-langkah:

- Pilih Bilangan Prima $p=23$
- Pilih Basis $g=5$

Langkah 1: Pertukaran Kunci

Misalkan dua pihak, Alice dan Bob.

- Alice memilih rahasia $a=6$
 - Menghitung $A=g^a \bmod p=5^6 \bmod 23$
 - $5^6=15625$
 - $15625 \bmod 23=8 \rightarrow$ Alice mengirim $A=8$

- **Bob** memilih rahasia $b=15$
 - Menghitung $B=g^b \bmod p=5^{15} \bmod 23$
 - $5^{15}=30517578125$
 - $30517578125 \bmod 23=19 \rightarrow$ Bob mengirim $B=19$

Langkah 2: Menghitung Kunci Bersama

- **Alice** menghitung kunci bersama:
 - $K_A=B^a \bmod p=19^6 \bmod 23$
 - $19^6=47045881$
 - $47045881 \bmod 23=2$
- **Bob** menghitung kunci bersama:
 - $K_B=A^b \bmod p=4^{15} \bmod 23$
 - $8^{15}=10737418244$
 - $1073741824 \bmod 23=2$

Kunci Bersama: 2

Kesimpulan

- **Hasil Vigenère Cipher:** Teks yang dienkripsi adalah "NUGC".
- **Kunci Bersama Diffie-Hellman:** Kunci yang dihasilkan adalah 2.

B. TEKS "AGAMA"

1) Vigenère — enkripsi teks "AGAMA" dengan kunci "KUNCI"

Konversi: A=0, B=1, ..., Z=25

Teks plain: A G A M A

Nilai: 0 6 0 12 0

Kunci : K U N C I

Nilai kunci : 10 20 13 2 8

Penjumlahan (mod 26):

1. $0 + 10 = 10 \rightarrow 10 = K$
2. $6 + 20 = 26 \equiv 0 \pmod{26} \rightarrow 0 = A$
3. $0 + 13 = 13 \rightarrow 13 = N$
4. $12 + 2 = 14 \rightarrow 14 = O$
5. $0 + 8 = 8 \rightarrow 8 = I$

Ciphertext: K A N O I $\rightarrow$ KANOI

2) Diffie–Hellman — $p = 23$, $g = 5$, Alice $a = 6$, Bob $b = 15$

Langkah 1 — $A = g^a \bmod p$ dan $B = g^b \bmod p$

$A = 5^6 \bmod 23$

$5^2 = 25 \equiv 2 \pmod{23}$

$5^4 = (5^2)^2 \equiv 2^2 = 4 \pmod{23}$

$5^6 = 5^4 \times 5^2 \equiv 4 \times 2 = 8 \pmod{23}$

A = 8 (Alice mengirim 8)

Hitung B = $5^{15} \bmod 23$

Dekomposisi: $15 = 8 + 4 + 2 + 1$

$5^1 = 5$

$5^2 \equiv 2$

$5^4 \equiv 4$

$5^8 \equiv 4^2 = 16$

Kalikan: $5^{15} \equiv 5^8 \times 5^4 \times 5^2 \times 5^1 \equiv 16 \times 4 \times 2 \times 5$

Langkah:

$16 \times 4 = 64 \equiv 64 - 2 \cdot 23 = 64 - 46 = 18$

$18 \times 2 = 36 \equiv 36 - 1 \cdot 23 = 13$

$13 \times 5 = 65 \equiv 65 - 2 \cdot 23 = 65 - 46 = 19$

B = 19 (Bob mengirim 19)

Langkah 2 — Hitung kunci bersama

Alice: $K_A = B^a \bmod p = 19^6 \bmod 23$

- $19^2 = 361 \equiv 361 - 15 \cdot 23 = 361 - 345 = 16$
- $19^4 = 16^2 \equiv 256 \equiv 256 - 11 \cdot 23 = 256 - 253 = 3$

$$\bullet \quad 19^6 = 19^4 \times 19^2 \quad \equiv 3 \times 16 = 48 \equiv 48 - 2 \cdot 23 = 2$$

K_A = 2

Bob: K_B = A^b mod p = 8¹⁵ mod 23

Gunakan 15 = 8 + 4 + 2 + 1

$$8^2 = 64 \equiv 18$$

$$8^4 = 18^2 = 324 \equiv 324 - 14 \cdot 23 = 324 - 322 = 2$$

$$8^8 = 2^2 = 4$$

$$8^{15} = 8^8 \times 8^4 \times 8^2 \times 8$$

$$4 \times 2 = 8$$

$$8 \times 18 = 144 \equiv 144 - 6 \cdot 23 = 6$$

$$6 \times 8 = 48 \equiv 48 - 2 \cdot 23 = 2$$

K_B = 2

Jadi kedua pihak mendapat kunci bersama = 2.

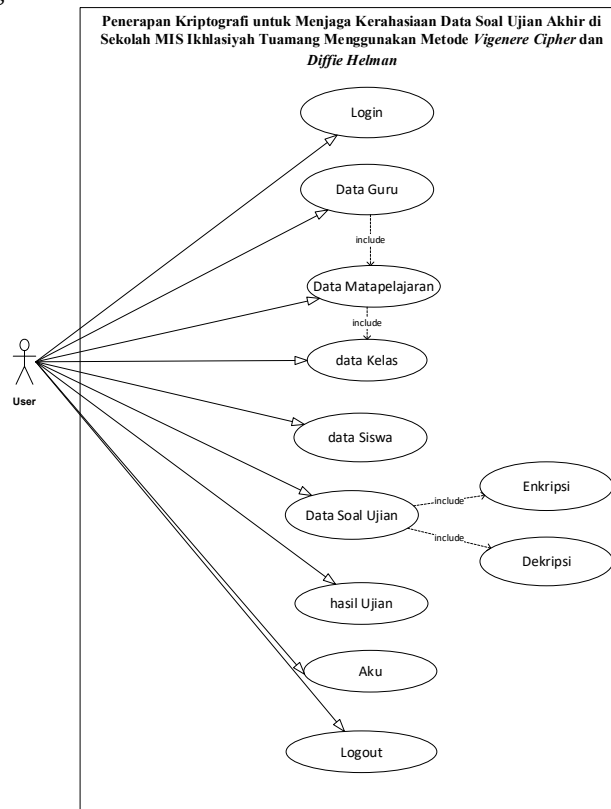
Maka diperoleh hasil sebagai berikut :

Vigenère: Plain "AGAMA", kunci "KUNCI" → Ciphertext = KANOI.

Diffie-Hellman: p=23, g=5, a=6, b=15 → A = 8, B = 19, kunci bersama = 2

3.3. Desain Sistem

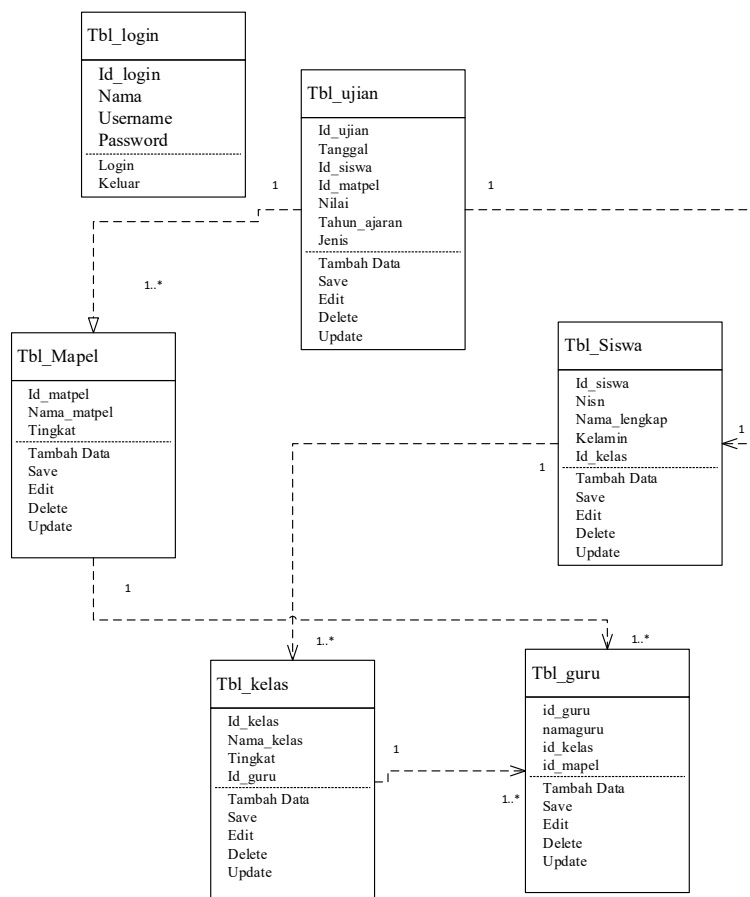
3.3.1 Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram Penerapan Kriptografi untuk Menjaga Kerahasiaan Data Soal Ujian Akhir di Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang Menggunakan Metode Vigenere Cipher dan Diffie Helman

III.3.2. Class Diagram

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar 4 :



Gambar 4. *Class Diagram* Penerapan Kriptografi untuk Menjaga Kerahasiaan Data Soal Ujian Akhir di Sekolah MIS Ikhlasiyah Tuamang Menggunakan Metode *Vigenere Cipher* dan *Diffie Helman*

1. Tampilan Menu *Login*

Tampilan *login* merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika program dijalankan. Berfungsi sebagai *form input username* dan *password* admin program. Gambar tampilan *login* dapat ditunjukkan pada gambar 5 :



Gambar 5. Tampilan *Form login*

2. Tampilan *Form* Utama

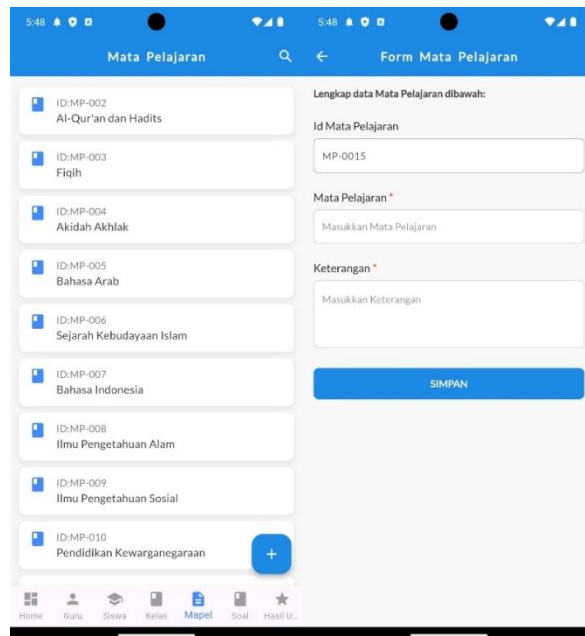
Form utama merupakan *interface* program kriptografi secara keseluruhan, dimana untuk menggunakan aplikasi kriptografi ini dapat melalui *interface form* utama. Dalam *form* utama terdapat beberapa menu yaitu, menu *file* dan menu program. Untuk lebih jelasnya tampilan *form* utama dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Tampilan *Form* Utama

3. Tampilan *Form* Data Mata Pelajaran

Form mata pelajaran ini berfungsi untuk menampilkan data mata pelajaran pada Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang. Berikut ini tampilan *form* data mata pelajaran dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini:



Gambar 7. Tampilan *Form* Data Mata Pelajaran

4. Tampilan *Form* Data Kelas

Form kelas ini berfungsi untuk menampilkan data kelas pada Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang. Berikut ini tampilan *form* data kelas dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini:

The left screenshot shows the 'Form Kelas' (Class Form) with the following fields:

- Kelas * (Dropdown menu)
- Mata Pelajaran * (Dropdown menu)
- Judul Ujian * (Text input)
- Keterangan * (Text input)
- Tanggal Dan Jam Mulai * (Date and Time picker)
- Tanggal Dan Jam Akhir * (Date and Time picker)
- SIMPAN (Save button)

The right screenshot shows the 'Kelas' (Class) list with the following entries:

ID	Kelas	Jumlah Siswa
ID-M-002	Kelas 2 MIA	30
ID-M-003	Kelas 3 MIA	30
ID-M-004	Kelas 1 MTs	30
ID-M-005	Kelas 2 MTs	30
ID-M-006	Kelas 3 MTs	30
ID-M-007	Kelas 1 MA	30
ID-M-008	Kelas 2 MA	30

Gambar 8. Tampilan *Form* Data Kelas

5. Tampilan *Form* Data Siswa

Form siswa ini berfungsi untuk menampilkan data siswa pada Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang. Berikut ini tampilan *form* data siswa dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini:

The 'Data Siswa' (Student Data) screen displays a list of students with the following information:

NIS	Nama	Kelas
NIS S-250004	DinaPermata	Kelas/Kelas 2 MIA
NIS S-250008	HanaPutri	Kelas/Kelas 1 MTs
NIS S-250014	NitaSari	Kelas/Kelas 1 MA
NIS S-250016	PutriAyu	Kelas/Kelas 2 MA
NIS S-250011	KemalPasha	Kelas/Kelas 3 MTs
NIS S-250020	VinaAmalia	Kelas/Kelas Tambahan MIA
NIS S-250013	MikoSaputra	Kelas/Kelas 1 MA

Gambar 9. Tampilan *Form* Data Siswa

6. Tampilan *Form* Data Soal Ujian

Form siswa ini berfungsi untuk menampilkan data soal ujian pada Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang. Berikut ini tampilan *form* data soal ujian dapat dilihat pada gambar 10 berikut ini:

Gambar 10. Tampilan *Form Data* Soal Ujian

7. Tampilan *Form Data* Enkripsi

Form enkripsi ini berfungsi untuk menampilkan data enkripsi soal ujian pada Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang. Berikut ini tampilan *form* data enkripsi dapat dilihat pada gambar 11 berikut ini:

Gambar 11. Tampilan *Form Data* Enkripsi

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari Laporan penelitian Penerapan Kriptografi untuk Menjaga Kerahasiaan Data Soal Ujian Akhir di Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang Menggunakan Metode *Vigenere Cipher* dan *Diffie Helman* ini adalah sebagai berikut :

1. Penerapan kriptografi dalam sistem pengamanan data soal ujian akhir di Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang terbukti mampu meningkatkan tingkat kerahasiaan dan keamanan

dokumen penting. Dengan menggabungkan algoritma Vigenere Cipher dan metode pertukaran kunci Diffie-Hellman, data soal yang dikirimkan melalui aplikasi Android dapat dienkripsi terlebih dahulu sehingga tidak mudah diakses oleh pihak yang tidak berwenang.

2. Vigenere Cipher berperan dalam menyandikan isi soal, sementara Diffie-Hellman digunakan untuk menyepakati kunci secara aman antar pengguna. Aplikasi Android yang dirancang juga memberikan kemudahan kepada pihak sekolah dalam mengelola distribusi soal secara aman dan efisien. Berdasarkan hasil pengujian, sistem ini dapat mencegah kebocoran soal sebelum waktu pelaksanaan ujian.
3. Dengan mengimplementasikan metode *Vigenere Cipher* dan *Diffie Helman* dapat menjaga kerahasiaan soal ujian akhir pada Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang.
4. Dengan menggunakan aplikasi ini guru dapat melakukan proses enkrip dan dekrip data Soal Ujian Akhir di Sekolah MIS Ikhlasiah Tuamang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dengan tulus mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Potensi Utama atas bantuan yang diberikan dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] Risqiati, R. (2021). Penerapan metode single exponential smoothing dalam peramalan penjualan benang. *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 10(3), 154-159.
- [2] Roban, R. (2024). PERAMALAN KEBUTUHAN KCI PADA GUDANG BAHAN BAKU PT. PUPUK KUJANG CIKAMPEK DENGAN PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN WEIGHTED MOVING AVERAGE. *Jurnal Media Teknologi*, 11(1), 53-62.
- [3] Rizal, M., Indah, D. R., & Meutia, R. (2021). Analisis Peramalan Produksi Menggunakan Trend Moment Pada Kilang Padi Do'a Ibu Diperlak Kecamatan Pereulak. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 5(2), 161-168.
- [4] Sudarsono, A. (2016). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 12(1).
- [5] Utami, M. M., Sunarso, S., & Sumaryanto, S. (2024). Analisis Perbandingan Metode Exponential Smoothing dan Least Square pada Peramalan Penjualan Produk Smartphone Merek Vivo di Solusi Cash & Kredit Cabang Karanganyar. *Jurnal Manajemen Riset Inovasi*, 2(4), 107-116.
- [6] Eriva, C. Y., Arfiani, M., Ramadhan, R., Fauziah, S. R., & Paramita, S. (2023). Penerapan Anggaran Penjualan Menggunakan Metode Trend Moment Pada UD. Meudang Perkasa. *Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 10(02), 65-70.
- [7] Tahirs, J. P. (2023). ANALISIS RAMALAN PENJUALAN KOPI PADA PT. SULOTCO JAYA ABADI KECAMATAN BITTUANG KABUPATEN TANA TORAJA. *Jurnal Darma Agung*, 31(1), 860-868.

- [8] Pengelolaan Persediaan Bahan Baku di Sun Cafe. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 11(4), 483-490.
- [9] Gea, Y. J., Zai, K. S., Telaumbanua, E., & Gea, J. B. I. J. (2023). Analisis Peramalan Penjualan Dalam Pengelolaan Persediaan Bahan Baku di Sun Cafe. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 11(4), 483-490.
- [10] Deni, D. R., & Barata, M. A. (2023). FORECASTING METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM MERAMALKAN PENJUALAN BARANG. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(4), 435-444.
- [11] Marlim, Y. N., & Hajjah, A. (2023). Analisis Kuantatif Penjualan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 6(2), 111-116.
- [12] Maulana, A. Y., Pranoto, Y. A., & Ariwibisono, F. X. (2023). Peramalan Penjualan Thrift Pada Toko Klasswear Menggunakan Metode Regresi Linear Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2175-2181
- [13] Febrian, M. T., Manurung, N., & Putri, P. (2024). SISTEM PERAMALAN PENJUALAN PARFUM PADA FIONA PERFUME DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING (SES). *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 11(2), 104-111.