

Penerapan Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA) untuk Keamanan Data Kesiswaan di SMPS Amalyatul Huda

Application of Rivest Shamir Adleman (RSA) Algorithm for Student Data Security at Amalyatul Huda Junior High School

Adelia Natasya^{a,1}, Linda Wahyuni^{b,2}

^aInformatika, Universitas Potensi Utama, Jl. Yos Sudarso No. 3A Tj. Mulia, Medan, 20241, Indonesia

^bSistem Informasi, Universitas Potensi Utama, Jl. Yos Sudarso No. 3A Tj. Mulia, Medan, 20241, Indonesia
natasyaadelia682@gmail.com¹, lindawahyuni391@gmail.com²

ABSTRAK

Keamanan data kesiswaan merupakan hal yang krusial dalam sistem informasi sekolah. Semua data siswa, termasuk identitas, NISN, NIK, dan alamat, harus aman dari kebocoran dan akses ilegal. Dalam penelitian ini, algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA) diterapkan pada sistem keamanan data siswa SMPS Amalyatul Huda. Analisa persyaratan, desain sistem, implementasi, dan pengujian adalah beberapa metode yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil implementasi menunjukkan bahwa RSA dapat mengenkripsi data siswa sehingga tersimpan dalam bentuk ciphertext dan hanya dapat dibuka kembali melalui proses dekripsi dengan kunci privat. Uji coba membuktikan bahwa sistem berhasil menjaga kerahasiaan dan integritas data, walaupun terdapat keterbatasan dalam kecepatan enkripsi untuk kunci berukuran besar. Kesimpulannya, penggunaan algoritma RSA terbukti efektif dalam meningkatkan keamanan data kesiswaan dan dapat dijadikan solusi pengamanan informasi digital di sekolah.

Kata Kunci: Keamanan Data, Kriptografi, RSA, Sistem Informasi, Kesiswaan.

ABSTRACT

Student data security is crucial in school information systems. All student data, including identity, NISN, NIK, and address, must be secure from leaks and illegal access. In this study, the Rivest Shamir Adleman (RSA) algorithm was applied to the Amalyatul Huda SMPS student data security system. The study employed several methods, namely requirements analysis, system design, implementation, and testing. The implementation results show that RSA can encrypt student data so that it is stored in ciphertext form and can only be reopened through a decryption process with a private key. Tests prove that the system successfully maintains data confidentiality and integrity, although there are limitations in encryption speed for large keys. In conclusion, the use of the RSA algorithm is proven to be effective in improving student data security and can be used as a digital information security solution in schools.

Keywords: Data Security, Cryptography, RSA, Information Systems, Student Affairs.

Disubmit:	Info Artikel :	Diterima :
	Direview:	

Copyright © 2025 – SENADIMU Journal. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputer dan inovasi dalam bidang informasi saat ini berkembang dengan sangat pesat. Kemajuan tersebut memungkinkan manusia untuk mengirim, menerima, serta memperdagangkan informasi melalui berbagai media digital dengan cepat dan efisien. Namun, di balik kemudahan tersebut, muncul tantangan besar berupa meningkatnya ancaman terhadap keamanan data. Aktivitas seperti pencurian informasi, peretasan, serta penyalahgunaan data pribadi

DOI: <https://www.doi.org/10.22303>

menjadi risiko nyata di era digital ini [1]. Data dan informasi kini telah menjadi aset berharga yang perlu dijaga kerahasiaannya, baik bagi individu maupun lembaga, karena kebocoran data dapat menimbulkan dampak serius terhadap reputasi dan operasional [2]. Oleh sebab itu, perlindungan data merupakan aspek yang tidak dapat diabaikan dalam sistem informasi modern.

Salah satu institusi yang sangat bergantung pada keandalan dan keamanan data adalah Kelurahan Kreo, yang setiap harinya melakukan pelayanan administratif, seperti pencatatan data penduduk, pengarsipan dokumen, dan penandatanganan surat resmi. Saat ini, proses penyimpanan data di Kelurahan Kreo masih dilakukan secara sederhana, yaitu dengan menyimpan dokumen pada folder di komputer tanpa adanya mekanisme keamanan yang memadai [3]. Kondisi ini dapat menyebabkan data disalahgunakan oleh pihak yang tidak berwenang [4]. Dalam konteks pelayanan publik, hal tersebut dapat berdampak pada menurunnya kepercayaan masyarakat terhadap instansi pemerintah. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem keamanan data yang mampu menjamin integritas dan kerahasiaan informasi administratif tersebut.

Tantangan serupa juga dihadapi oleh SMPS Amalyatul Huda, di mana sistem pengelolaan data kesiswaan yang digunakan masih memiliki sejumlah kelemahan. Belum adanya proses enkripsi, autentikasi yang lemah, serta kontrol akses yang tidak optimal membuat data siswa berisiko untuk disalahgunakan. Selain itu, proses pertukaran data antar pihak sering kali dilakukan melalui media yang tidak aman, seperti flashdisk atau aplikasi pesan pribadi, sehingga berpotensi menyebabkan kebocoran informasi.

Untuk menyelesaikan masalah ini, sistem keamanan data yang lebih kuat dan terorganisir harus diterapkan. Solusi yang telah terbukti berhasil adalah penggunaan kriptografi, terutama algoritma RSA. Penerapan algoritma RSA mampu meningkatkan keamanan data nilai siswa dan mencegah manipulasi informasi akademik [5]. Saat data siswa disimpan, proses enkripsi dan dekripsi RSA memungkinkan mereka mengubahnya menjadi bentuk sandi teks, atau ciphertext. Hanya dengan menggunakan kata sandi pribadi yang dapat dikembalikan ke bentuk aslinya. RSA secara efektif memastikan bahwa nilai siswa tetap rahasia dan memastikan data hanya diakses oleh orang yang mempunyai kunci dekripsi [6]. Metode ini dapat meningkatkan secara signifikan keamanan data siswa dan meminimalkan kemungkinan kebocoran data di sekolah.

Dengan menyandikan pesan, kriptografi menjaga data agar tidak bisa dibaca orang yang tidak mempunyai kunci dekripsi [7]. Proses ini terdiri dari dua tahap utama: enkripsi, yang mengubah teks plain menjadi teks cipher, dan dekripsi, yang mengembalikan teks cipher menjadi teks plain [8]. Teknik kriptografi sangat penting untuk menjaga kerahasiaan, integritas, dan keaslian data di berbagai sistem berbasis elektronik [9], [10]. Oleh karena itu, menggunakan kriptografi adalah salah satu langkah penting dalam membangun sistem informasi yang aman dan dapat diandalkan.

Algoritma kriptografi yang paling umum adalah RSA (Rivest Shamir Adleman). RSA termasuk dalam kategori kriptografi kunci publik, di mana enkripsi dan dekripsi dilakukan dengan dua kunci berbeda: kunci publik atau kunci privat [11]. Keamanan algoritma ini sangat tinggi karena didasarkan pada masalah matematis dalam menghitung bilangan prima besar [12]. Cahya Putra dan Simanjuntak (2021) menemukan bahwa algoritma RSA aman untuk basis data Program Keluarga Harapan (PKH) [13]. Christian et al. (2023) menggunakan RSA dan metode One Time Password (OTP) untuk melindungi data pengguna di website e-commerce dan menghasilkan peningkatan keamanan sistem yang memuaskan [14].

Penelitian lain oleh Anwar et al. (2021) juga membuktikan bahwa penerapan algoritma RSA pada sistem pengelolaan nilai siswa berbasis web dapat menjaga kerahasiaan data serta mencegah terjadinya manipulasi [15]. Dengan mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu tersebut, penerapan algoritma RSA dalam sistem administrasi Kelurahan Kreo dan SMPS Amalyatul Huda diharapkan dapat memberikan lapisan keamanan tambahan terhadap data penting yang dikelola.

Dalam penelitian ini, penulis berfokus pada implementasi algoritma kriptografi RSA berbasis web untuk meningkatkan keamanan data administrasi dan kesiswaan. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana penerapan RSA dapat menjamin kerahasiaan, integritas, dan autentikasi data pada lingkungan pemerintahan dan pendidikan. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam pengembangan sistem informasi yang aman, efisien, serta mampu mencegah kebocoran data pada instansi publik.

2. METODE

A. Data

Peneliti melengkapi bahan penelitian dengan teknik-teknik berikut::

1. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Penelitian dilakukan dengan meninjau lokasi penelitian langsung menggunakan prosedur berikut:

a. Pengamatan langsung

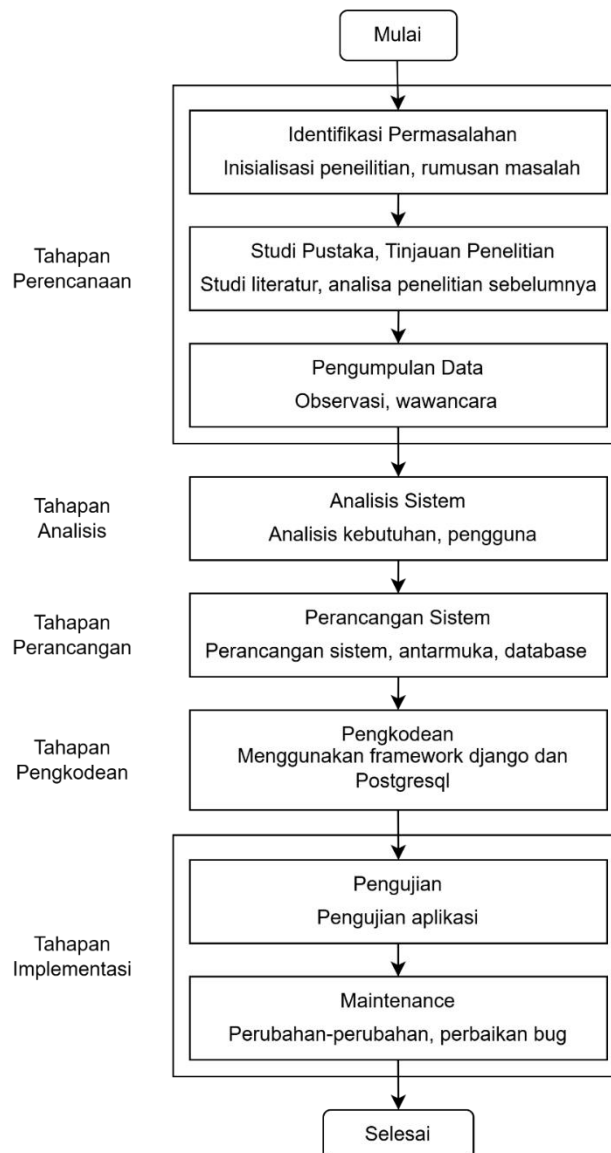
Lakukan penelitian langsung pada topik diskusi yang diinginkan, yaitu pertemuan penting dan pengumpulan data. Data siswa SMPS Amalyatul Huda adalah contohnya, dan peneliti melakukan penelitian di Jl. Nusa Indah Gg. Kilang Padi No. 44 Pasar 8, Medan, Sumatera Utara.

b. Wawancara (*Interview*)

Teknik wawancara digunakan untuk mengklarifikasi masalah ambigu sebelumnya dan memastikan data yang dikumpulkan akurat. Bapak Syafrizal, kepala sekolah, diwawancarai secara langsung dalam wawancara ini. Wawancara tersebut membahas sistem pengelolaan data SMPS Amalyatul Huda, masalah yang dihadapi sekolah dalam menjaga keamanan data siswa, dan apakah ada atau tidaknya akses tidak sah ke data siswa.

c. Metode Studi Pustaka

Berbagai sumber yang berkaitan dengan proses implementasi dikutip dalam artikel ini. Konten yang dikutip dapat berasal dari berbagai sumber, dengan tujuan untuk memberikan proses pembelajaran yang kuat dari jurnal yang berkaitan dengan penelitian ini.



Gambar. 1. Diagram Alir

Keterangan:

1. Perencanaan

Perencanaan dimulai dengan menemukan masalah dengan sistem pengelolaan data siswa di SMPS Amalyatul Huda. Kemudian, masalah dirumuskan dan penelitian dimulai untuk menetapkan fokus penelitian. Selain itu, dilakukan penelitian literatur dengan mengumpulkan referensi dari buku, jurnal, dan penelitian sebelumnya. Peneliti menemukan dasar teoritis untuk sistem keamanan data berbasis kriptografi RSA melalui studi pustaka.

2. Pengumpulan Data

Setelah perencanaan, tahap pengumpulan data dimulai. Dilakukan melalui wawancara dengan pihak terkait, seperti guru dan karyawan administrasi, dan melihat sistem sekolah secara langsung. Sementara observasi dilakukan untuk mengetahui alur pengelolaan data saat ini, wawancara bertujuan untuk mengetahui kebutuhan pengguna dan kelemahan sistem lama. Data yang diperoleh merupakan sumber penting untuk analisis lanjutan.

3. Analisis Sistem

Tujuan dari tahap ini ialah untuk menemukan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem baru. Analisis ini mencakup kebutuhan fungsional dan nonfungsional, serta kebutuhan pengguna. Pada tahap ini, analisis memberikan gambaran tentang fitur penting yang harus ada, seperti proses enkripsi data saat penyimpanan, dekripsi saat akses, dan pembatasan akses pengguna. Hasil analisis ini menjadi dasar untuk tahap perancangan sistem.

4. Perancangan dan Implementasi

Pada titik ini, perancangan sistem dilakukan, yang mencakup desain alur kerja, antarmuka pengguna, dan rancangan basis data. Sehingga sistem dibangun sesuai kebutuhan, perancangan menjadi pedoman implementasi. Framework Django sebagai basis pengembangan aplikasi web dan PostgreSQL sebagai basis data digunakan untuk melaksanakan implementasi. Pengolahan data menggunakan Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA), yang membuat semua data siswa terenkripsi ketika disimpan dan hanya dapat mendekripsi dengan kunci privat yang sesuai.

5. Pengujian dan Pemeliharaan

Pada tahap terakhir, sistem diuji untuk memastikan bahwa semua fungsi berjalan sesuai perancangan. Fitur utama yang diuji termasuk enkripsi-dekripsi data dan proses CRUD, yang berarti membuat, membaca, mengubah, dan menghapus data siswa. Setelah sistem diuji, pemeliharaan dilakukan untuk memperbaiki bug dan menyesuaikannya dengan kebutuhan pengguna. Sistem harus tetap berfungsi dengan baik dan dapat digunakan secara berkelanjutan di sekolah dengan pemeliharaan ini.

B. Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA)

Algoritma RSA digunakan untuk menjaga data siswa aman karena merupakan algoritma kriptografi kunci publik yang memungkinkan kunci publik untuk dienkripsi dan kunci privat untuk didekripsi. Dalam penelitian ini, RSA digunakan dalam sistem informasi kesiswaan yang dikembangkan dengan database PostgreSQL dan framework Django. Sebelum disimpan, data administrasi akan otomatis terenkripsi. Hanya orang yang memiliki otoritas yang memiliki kunci pribadi yang dapat membukanya. Ada tiga langkah dalam algoritma RSA: pembuatan kunci publik atau kunci pribadi, enkripsi, dan dekripsi. Ketiga metode tersebut adalah:

1) Proses PembangkitanKunci

Pada titik ini, pasangan kunci publik dan privat dibuat dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

- Pilih dua bilangan prima, $p = 61$ dan $q = 53$.
- Mengitung nilai $n = p \times q = 3233$.
- Tentukan fungsi totien Euler $\varphi(n) = (p - 1)(q - 1) = 3120$.
- Pilih bilangan bulat e yang relatif prima terhadap $\varphi(n)$, misalnya $e = 17$.
- Hitung nilai d sebagai invers modulo dari e terhadap $\varphi(n)$, diperoleh $d = 2753$.
- Dari perhitungan tersebut, diperoleh pasangan kunci RSA:

Kunci publik: $(e, n) = (17, 3233)$

Kunci privat: $(d, n) = (2753, 3233)$

Dalam proses ini, dua kunci yang saling berhubungan diciptakan. *Public key* dipakai untuk enkripsi, sedangkan *private key* dipakai untuk dekripsi.

2) Proses Enkripsi

Pada titik ini, pesan asli, atau teks murni, akan diubah menjadi bentuk terenkripsi dengan menggunakan kunci publik, menggunakan rumus:

$$C = M^e \bmod n$$

Dengan demikian, data yang dimasukkan ke sistem akan disimpan dalam bentuk sandi yang tidak bisa dibaca oleh orang yang tidak mempunyai kunci privat.

3) Proses Dekripsi

Terakhir, kunci privat yang sesuai digunakan untuk mengembalikan teks cipher menjadi teks asli, dengan rumus:

$$M = C^d \bmod n$$

Dengan dekripsi, keamanan dan kerahasiaan data tetap terjamin. Data yang sebelumnya terenkripsi hanya dapat dikembalikan ke bentuk semula oleh pihak berwenang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembahasan

Pada tahap ini, analisis masalah yang ada di sistem pengelolaan data kesiswaan Amalyatul Huda dilakukan. Selama ini, metode konvensional digunakan untuk mengelola data siswa, yang berarti data pribadi siswa disimpan langsung di basis data tanpa perlindungan khusus. Hal ini menimbulkan ancaman keamanan karena data dapat diakses secara bebas jika pihak luar mengetahui database. Selain itu, data siswa terus dikirim melalui media yang tidak aman seperti flashdisk atau aplikasi pesan pribadi, yang meningkatkan kemungkinan kebocoran data. Tidak adanya sistem khusus yang dibuat menggunakan teknik pengembangan terstruktur untuk memastikan keamanan data siswa adalah masalah tambahan yang ditemukan.

A. Deskripsi Data Penelitian

Tabel 1. Data Penelitian

Atribut	Nilai
Nama	ABDUL ROSYIT
NISN	0117795632
NIK	1205052604110001
Alamat	DUSUN I TANJUNG JATI

(Sumber : SMPS Amalyatul Huda, 2024)

Untuk menganalisa algoritma yang digunakan ada beberapa tahapan yang akan dilakukan dengan membuat suatu skenario algoritma RSA. Objek dari penelitian ini yaitu sebuah data nilai siswa SMPS Amalyatul Huda yang dijadikan sebagai plaintext, maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengubah plaintext ke dalam bentuk ASCII.

1. Proses Enkripsi
 - a. Mengubah plaintext ke dalam bentuk kode ASCII.

Mencari nilai ciphertext menggunakan rumus $C = M^e \bmod n$.

Tabel 2. Ubah Plaintext ke Kode ASCII

Plaintext	Kode ASCII (M)
A	65
B	66
D	68
U	85
L	76
spasi	32
R	82
O	79
S	83
Y	89
I	73
I	73
T	84

Tabel 3. Proses Enkripsi

M	$C = M^e \bmod n$	Ciphertext
65	$65^{17} \bmod 3233 = 2790$	2790
66	$66^{17} \bmod 3233 = 524$	524
68	$68^{17} \bmod 3233 = 1759$	1759
85	$85^{17} \bmod 3233 = 2310$	2310
76	$76^{17} \bmod 3233 = 2726$	2726
32	$32^{17} \bmod 3233 = 1992$	1992
82	$82^{17} \bmod 3233 = 1859$	1859
79	$79^{17} \bmod 3233 = 1307$	1307
83	$83^{17} \bmod 3233 = 2680$	2680
89	$89^{17} \bmod 3233 = 99$	99
73	$73^{17} \bmod 3233 = 1486$	1486
73	$73^{17} \bmod 3233 = 1486$	1486
84	$84^{17} \bmod 3233 = 2159$	2159

2. Proses Dekripsi
 - a. Mengubah ciphertext menjadi plaintext dengan rumus $M = C^d \bmod n$.

Chipertext	$M = C^d \bmod n$	Plaintext
2790	$2790^{2753} \bmod 3233 = 65$	A
524	$524^{2753} \bmod 3233 = 66$	B
1759	$1759^{2753} \bmod 3233 = 68$	D
2310	$2310^{2753} \bmod 3233 = 85$	U
2726	$2726^{2753} \bmod 3233 = 76$	L
1992	$1992^{2753} \bmod 3233 = 32$	spasi
1859	$1859^{2753} \bmod 3233 = 82$	R

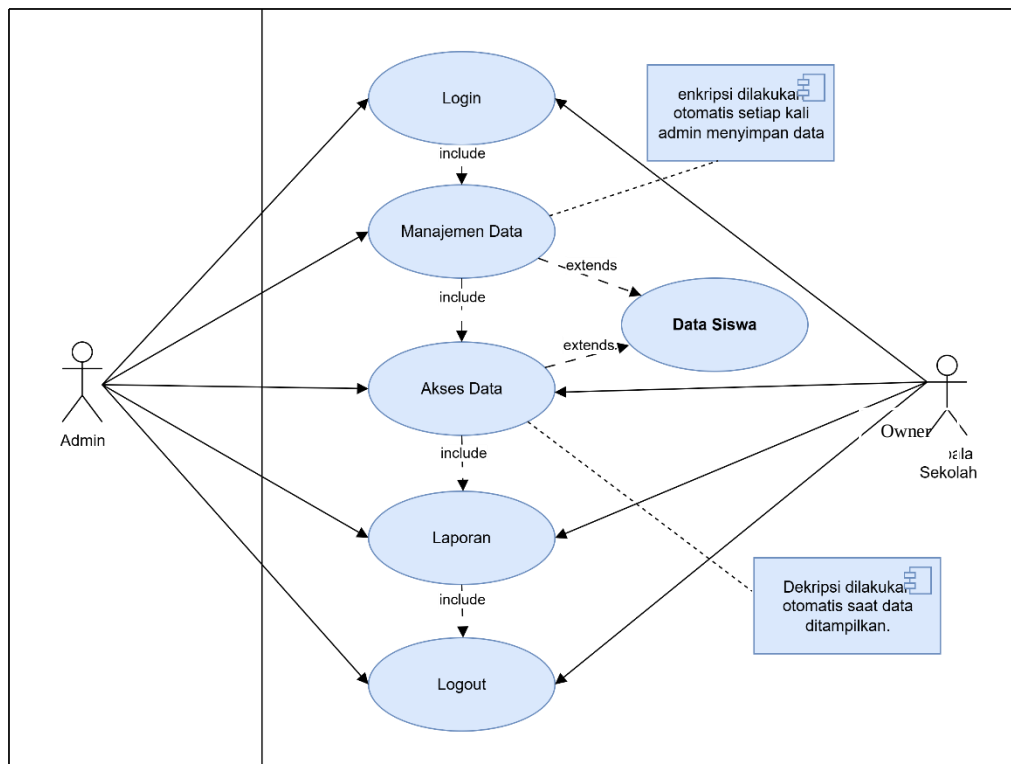
1307	$1307^{2753} \bmod 3233 = 79$	O
2680	$2680^{2753} \bmod 3233 = 83$	S
99	$99^{2753} \bmod 3233 = 89$	Y
1486	$1486^{2753} \bmod 3233 = 73$	I
1486	$1486^{2753} \bmod 3233 = 73$	I
2159	$2159^{2753} \bmod 3233 = 84$	T

Tabel 4. Proses Dekripsi

Sebagai contoh, perhitungan ditunjukkan pada atribut Nama. Prosedur enkripsi dan dekripsi pada atribut lainnya, seperti NISN, NIK, dan Alamat, dilakukan dengan langkah dan parameter yang sama sesuai kaidah algoritma RSA.

B. Desain Sistem

Peneliti menggunakan beberapa pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) untuk mendesain sistem mereka, seperti yang ditunjukkan di bawah ini:



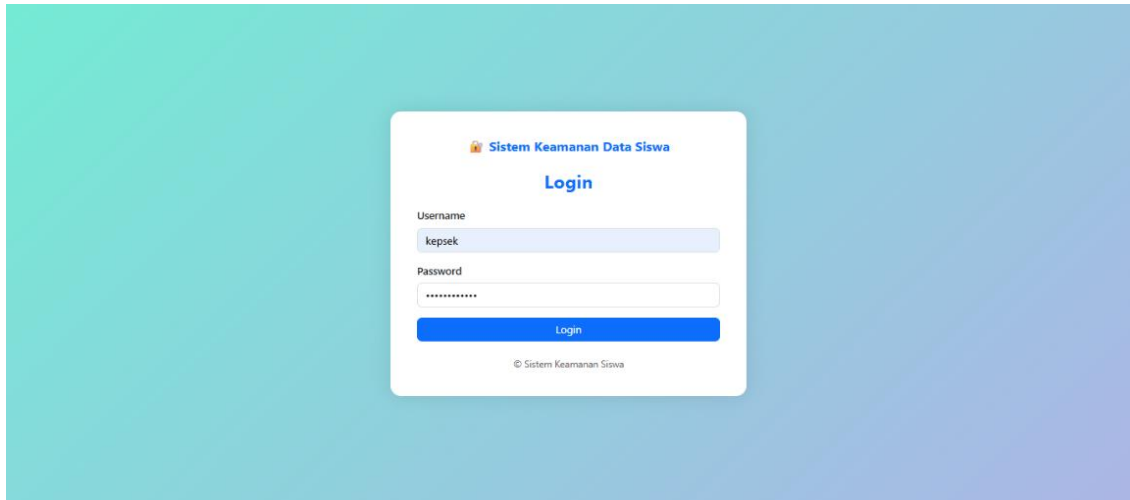
Gambar 2. Use Case Diagram

3.2. Tampilan Hasil

Tampilan hasil dari Implementasi Kriptografi dalam Keamanan Data Kesiswaan Menggunakan Algoritma RSA pada SMPS Amalyatul Huda sedapat dilihat di bawah ini:

1. Tampilan login

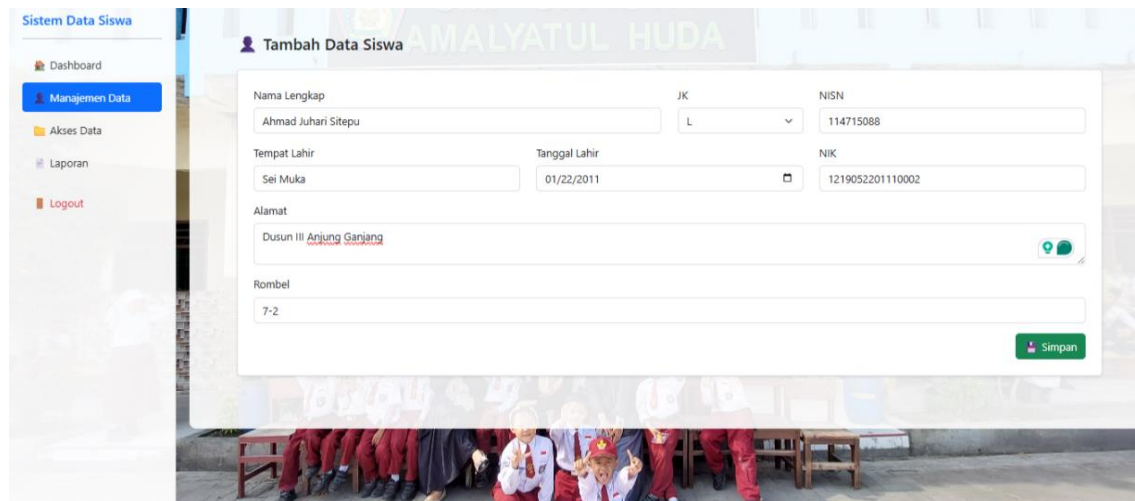
Tampilan ini berisikan nama pengguna dan kata sandi yang harus dimasukkan pengguna saat mengakses aplikasi. Hasil tampilan terdapat pada gambar:



Gambar. 3. Tampilan *Form Login*

2. Tampilan Input Data Siswa

Konsep ini adalah halaman input data siswa. Pada tampilan input dapat menampilkan kolom-kolom atribut data siswa yang harus diisi oleh admin. Hasil tampilan terdapat pada gambar dibawah ini :



Gambar. 4. Tampilan *Form Input Data Siswa*

3. Tampilan Halaman Data Siswa

Halaman ini berisi tabel data siswa yang dienkripsi. Data siswa dapat ditambahkan, diubah, dan dihapus di halaman ini oleh administrator. Gambar berikut menunjukkan hasilnya:

No	Nama	JK	NISN	Tempat Lahir	Tgl Lahir	NIK	Alamat	Rombel	Aksi
1	PSUwO5mtlubdWxeSSL...	P	FnAbtXbimzJDSgN3tiT9...	menad	06-07-2025	VuVpcr1gTjuWWEgd6vi...	Q5xGhsaPzDZvilitRvdukxfHLF5...	9-1	[Star] [Pencil] [Trash]
2	LyLL7b7Unsm3sVbniEzIE...	L	kh8NhjMa/A5p0tsaQp5...	Langkat	26-04-2011	WwVK2gqlxpBgypd5927...	hrjCO3sACrhFgLTzHAY4psYajzB...	7-1	[Star] [Pencil] [Trash]
3	gxWs4qdXwW1yyG0wG...	P	heWm8U2FW9XKS3PJ/...	Medan	15-10-2007	K64Fy955zs/HPALTtqd5...	BE1t1Qt3mBDsyUNXHzm/uhS...	8-2	[Star] [Pencil] [Trash]
4	bOVHlQfNzihBk3lcfZgt...	L	ijklK5yYFHOCPr+crKMQ...	Manunggal	13-12-2010	TQd+8Wd/AOo8cu9PLP...	f5ia7nH9pq4UC6KY8vYd8/qvvg...	7-1	[Star] [Pencil] [Trash]
5	KwLWVqz27YDUE2hgDr...	L	XR3kkLQcuDhKN23eCM...	Sei Muka	22-01-2011	C1hwmh9QVqC9YK0Ns...	QUjI/+8qMmYhw1C/FRPEXtQq...	7-2	[Star] [Pencil] [Trash]

Gambar. 5. Tampilan Form Data Siswa

4. Tampilan Halaman Laporan Data Siswa

Halaman ini berisi tabel data siswa yang sudah terdekripsi, gambar di bawah ini menunjukkan hasilnya:

Laporan Data Siswa Terdekripsi

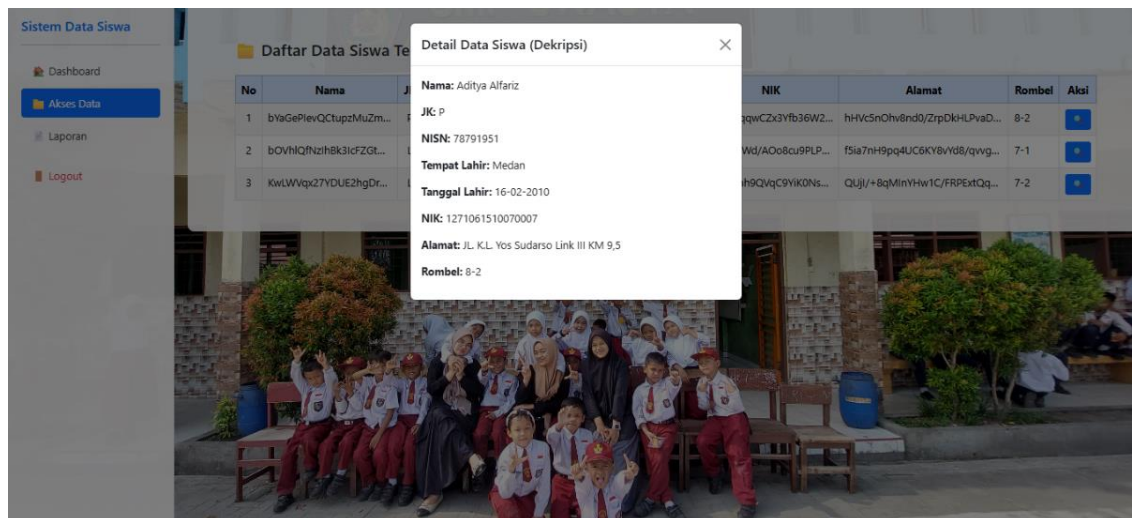
No	Nama	JK	NISN	Tempat Lahir	Tgl Lahir	NIK	Alamat	Rombel
1	Aditya Alfariiz	P	78791951	Medan	16-02-2010	1271061510070007	JL. K.L. Yos Sudarso Link III KM 9,5	8-2
2	Afdu Fikar	L	109600822	Manunggal	13-12-2010	1207251312100003	JL. Dusun IV A Pasar VII Desa Manunggal	7-1
3	Ahmad Juhari Sitepu	L	114715088	Sei Muka	22-01-2011	1219052201110002	Dusun III Anjung Ganjang	7-2

Dicetak pada: 26-07-2025

Gambar. 6. Tampilan Laporan Data Siswa

5. Tampilan Halaman Data Siswa Terdekripsi

Tampilan ini berupa kotak dialog yang berisi informasi data siswa yang sudah terdekripsi. Halaman ini kepala sekolah dapat melihat detail data siswa. Gambar di bawah ini menunjukkan hasilnya:



Gambar. 7. Tampilan Form Data Siswa Dekripsi

4. KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan selama proses pembuatan aplikasi Implementasi Kriptografi Dalam Sistem Keamanan Data Kesiswaan Menggunakan Algoritma RSA Pada SMPS Amalyatul Huda menghasilkan hasil berikut:

1. SMPS Amalyatul Huda menggunakan Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA) sebagai sistem informasi siswa. Data siswa dienkripsi dengan kunci publik, dan kunci privat lah satu-satunya cara untuk membukanya. Hal ini menjamin integritas dan kerahasiaan data.
2. Hasil implementasi menunjukkan bahwa semua fungsi utama sistem seperti menambahkan, mengubah, menghapus, dan mendapatkan akses ke data siswa berjalan sesuai dengan rencana.
3. RSA menunjukkan bahwa data siswa lebih aman dengan menggunakannya. Meskipun proses enkripsi-dekripsi membutuhkan waktu lebih lama, hal ini masih dapat diterima karena jumlah data siswa yang besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang mendukung penelitian ini.

REFERENSI

- [1] O. Alfina and F. Harahap (2019). *Pemodelan UML sistem pendukung keputusan dalam penentuan kelas siswa tunagrahita*. METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi, vol. 3, no. 2. (<https://doi.org/10.46880/jmika.Vol3No2>. Pp 143-150)
- [2] A. Wijoyo SSKom, S. Fatimah, Y. Widiyanti, and M. Fadillah (2023). Keamanan data dalam sistem informasi manajemen: Risiko dan strategi perlindungan. Jurnal Mahasiswa Teknobilis. DOI <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/teknobilis>
- [3] Astuti (2021). *Manajemen peserta didik*. Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, vol. 11, no. 2, pp. 133–144.
- [4] D. Indra, G. Hts, M. Ridho Aldizar, and G. Hutasuht (2023). *Program studi informatika, fakultas teknik dan ilmu komputer*. DOI <https://fe.ekasakti.org/index.php/UJIS>

- [5] M. Alrido, N. B. Nugroho, and M. I. Perangin-angin (2021). *Implementasi Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA) Untuk Keamanan Data Nilai Siswa Pada SMK Multi Karya Medan*. Jurnal CyberTech, vol. 4, no. 3.
- [6] B. Anwar, R. Kustini, and I. Zulkarnain (2021). *Penerapan Algoritma RSA (Rivest Shamir Adelman) Untuk Mengamankan Nilai Siswa SMP HKBP P. Bulan*. J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD, vol. 4, no. 1.
- [7] A. Sugali and F. Ariyani (2024). *Implementasi kriptografi algoritma RSA untuk pengamanan data administrasi pada Kelurahan Kreo berbasis web*. Jurnal Teknologi Informasi, vol. 3, no. 2.
- [8] A. Sultan Wijaya (2023). *Proceeding of the 3rd Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI), Jakarta, 30 Agustus 2023*. Seminar Nasional Mahasiswa FTI, vol. 2, no. 2.
- [9] B. Putra Aji, A. Hernawan, A. Nurjihadi, and A. Ashril Rizal (2022). *Sistem informasi surat elektronik untuk akademik UIN Mataram (dengan Python Django framework)*. Jurnal Bisnis dan Teknologi Informasi (JBTI), vol. 3, no. 2. DOI : <http://begawe.unram.ac.id/index.php/JBTI/252>
- [10] B. Haryanto, A. Ardiansyah, and M. Kurniasih (2024). *Pengenalan database NoSQL dan perbandingannya dengan database relasional*. Jurnal IPSIKOM, vol. 12, no. 1.
- [11] R. Maulana and R. M. Simanjorang (2021). *Implementasi kriptografi untuk pengamanan data pribadi siswa SMA Swasta Jaya Krama Beringin dengan algoritma RC4*. Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi, vol. 4, no. 6.
- [12] W. Wahyudi, D. Hartama, I. O. Kirana, S. Sumarno, and I. Gunawan (2022). *Implementasi algoritma kriptografi Rivest Shamir Adleman untuk mengamankan data ijazah pada SMK Swasta Prama Artha Kab. Simalungun*. Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, vol. 2, no. 1, pp. 57–66. DOI <https://doi.org/10.54082/jiki.19>
- [13] A. Cahya Putra and M. Simanjuntak (2021). *Penerapan algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA) untuk mengamankan database Program Keluarga Harapan (PKH)*. Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK), vol. 5, no. 1.
- [14] C. Christian, S. H. Sitorus, and I. Nirmala (2023). *Implementasi algoritma RSA dan one time password (OTP) untuk pengamanan data pengguna dan proses transaksi pada website e-commerce*. Coding: Jurnal Komputer dan Aplikasi, vol. 11, no. 1, pp. 62–72.
- [15] E. R. Rahmi, E. Yumami, and N. Hidayasari (2023). *Analisis metode pengembangan sistem informasi berbasis website: Systematic literature review*. remik, vol. 7, no. 1, pp. 821–834. DOI : <https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12177>