ELTI
Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan
Volume 8, No 8, Juni 2026 (39 – 52)
https://ojs.politeknikjambi.ac.id/elti

SISTEM INFORMASI SUMBER DAYA MANUSIA PADA KANTOR DESA SUKA MAJU MENGGUNAKAN ENKRIPSI AES

Mega Mustika[a], Febri Dristyan[a,*], Rezagi Meilano[b]

[a] *Program studi teknologi rekayasa perangkat lunak, politeknik jambi, Jln Lingkar Barat 2 Kota Jambi, Indonesia*
E-mail: mega.trpl22@politeknikjambi.ac.id[1] , febri.dristyan@politeknikjambi.ac.id[2] , regagi@politeknikjambi.ac.id[3]

* *Corresponding Author*: mega.trpl22@politeknikjambi.ac.id

Abstract— *Human resource management at the Suka Maju Village Office is not yet integrated, leading to potential delays and data inaccuracies. This study aims to design a web-based Human Resource Information System by implementing Advanced Encryption Standard (AES) to secure sensitive employee data. The system is developed using the Rapid Application Development (RAD) method and user feedback–based prototyping, covering integrated management of employee data, attendance, leave, payroll, and reporting. The results indicate that the system improves the efficiency of human resource management and enhances employee data security.*

Keywords— ***HR Information System, Village Office, AES, Encryption, RAD, Web..***

Abstrak— Pengelolaan SDM di Kantor Desa Suka Maju belum terintegrasi sehingga berisiko menimbulkan keterlambatan dan kesalahan data. Penelitian ini bertujuan merancang Sistem Informasi SDM berbasis web dengan penerapan enkripsi AES untuk mengamankan data sensitif. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dan prototipe berbasis umpan balik pengguna, mencakup pengelolaan data pegawai, absensi, cuti, penggajian, dan pelaporan terintegrasi. Hasil penelitian menunjukkan sistem mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan SDM dan keamanan data pegawai.

Kata kunci— **Sistem Informasi SDM, Kantor Desa, AES, Enkripsi, RAD, Web**

I. PENDAHULUAN

Kantor Desa Suka Maju di Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi, tengah berupaya meningkatkan kualitas administrasi dan pelayanan publik dengan memanfaatkan teknologi informasi. Namun, pengelolaan data pegawai masih dilakukan secara manual, dengan absensi yang dicatat di lembaran kertas dan data yang disimpan dalam format fisik, menyebabkan keterlambatan, kesalahan, serta kesulitan dalam pencarian dan pengelolaan data. Proses penggajian juga dilakukan secara manual, menggunakan tanda tangan sebagai bukti penerimaan gaji, yang membuka potensi kesalahan atau penyalahgunaan. Selain itu, data pegawai yang disimpan tanpa perlindungan enkripsi berisiko diakses oleh pihak yang tidak berwenang.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan penerapan Sistem Informasi Sumber Daya Manusia, yang mengintegrasikan data pegawai secara digital, meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan, dan memungkinkan akses data yang lebih cepat dan akurat. Sistem ini juga mempermudah pembuatan laporan administratif, seperti laporan kehadiran dan penggajian, yang sebelumnya memakan waktu lama. Penerapan *Advanced Encryption Standard* akan melindungi data pribadi pegawai dan mencegah akses tidak sah. AES merupakan algoritma enkripsi yang efektif untuk melindungi data sensitif dalam bentuk digital [1]. Dengan penerapan sistem informasi berbasis web ini, diharapkan pengelolaan SDM di Kantor Desa Suka Maju menjadi lebih efisien, aman, dan terintegrasi.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi Sumber Daya Manusia (SDM) berbasis web yang dapat mengatasi berbagai masalah yang muncul akibat pengelolaan data secara manual, seperti keterlambatan, kesalahan dalam pelaporan, dan kesulitan dalam pencarian data pegawai. Selain itu, penelitian ini juga akan fokus pada implementasi algoritma AES sebagai upaya untuk melindungi data sensitif pegawai yang selama ini disimpan tanpa pengamanan yang memadai. Di samping itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem yang dapat mengintegrasikan data pegawai fisik dan digital, sehingga pengelolaan data menjadi lebih efisien dan akurat. Dengan demikian, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan kualitas dan keamanan pengelolaan data SDM di institusi terkait.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah gabungan antara teknologi, manusia, dan prosedur yang dirancang untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung proses pengambilan keputusan[2].

Sistem informasi adalah sebuah sistem dalam organisasi yang mengintegrasikan kebutuhan pengolahan transaksi sehari-hari untuk mendukung fungsi manajerial dan kegiatan strategis organisasi. Sistem ini juga berfungsi untuk menyediakan laporan-laporan yang diperlukan oleh pihak eksternal tertentu [3].

Berdasarkan kedua teori tersebut dapat disimpulkan bahwa Sistem informasi merupakan gabungan teknologi, manusia, dan prosedur yang bekerja bersama untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi, mendukung pengambilan keputusan, manajemen, serta kegiatan strategis dalam organisasi, dan menyediakan laporan untuk pihak eksternal.

B. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia merupakan faktor penting dalam suatu organisasi, di mana individu yang tergabung di dalamnya berperan sebagai penggerak utama organisasi dan berfungsi sebagai aset yang perlu dilatih dan dikembangkan kemampuannya [4].

Sumber Daya Manusia (SDM) adalah elemen fundamental yang sangat penting dan tak terpisahkan dari suatu organisasi, institusi, atau perusahaan. SDM juga berperan sebagai faktor penentu dalam kemajuan organisasi, yang berfungsi sebagai penggerak serta perencana untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan[5]

Penulis menyimpulkan bahwa Sumber Daya Manusia (SDM) memiliki peran krusial dalam keberhasilan organisasi, bukan hanya sebagai penggerak utama, tetapi juga sebagai aset yang perlu terus dikembangkan. SDM berfungsi sebagai penentu kemajuan organisasi dan berperan penting dalam perencanaan serta pencapaian tujuannya.

C. Enkripsi

Enkripsi merupakan salah satu teknik utama dalam kriptografi yang digunakan untuk menjaga kerahasiaan dan integritas data. Proses ini mengubah data yang dikirimkan agar sulit untuk disadap. Dengan kata lain, enkripsi adalah proses yang mengubah pesan asli *(plaintext)* menjadi pesan yang tersembunyi *(ciphertext)* untuk melindungi informasinya [6].

Enkripsi dan keamanan data memiliki hubungan yang sangat erat. Dengan menerapkan enkripsi, data yang dikirim dan disimpan akan terlindungi dari akses yang tidak sah. Bahkan jika terjadi kebocoran data, informasi yang telah dienkripsi akan sulit digunakan tanpa kunci yang tepat, sehingga enkripsi menjadi komponen utama dalam kebijakan keamanan data digital. Enkripsi bukan hanya sekadar alat, tetapi juga merupakan bagian penting dari sistem keamanan data yang lebih luas [7].

Enkripsi diklasifikasikan menjadi dua jenis berdasarkan penggunaan kuncinya:

Tabel 1. Jenis Enkripsi

Jenis Enkripsi	Mekanisme	Contoh Algoritma
Simetris	Menggunakan satu kunci yang sama untuk proses enkripsi dan dekripsi.	AES DES *Blowfish*
Asimetris	Menggunakan dua kunci berbeda (publik dan privat).	RSA ECC ElGamal

Dalam sistem informasi SDM kantor desa, enkripsi simetris lebih sesuai karena lebih efisien dalam pengolahan data internal. Algoritma AES *(Advanced Encryption Standard)* termasuk dalam kategori ini, dan digunakan untuk mengamankan data yang disimpan di server maupun dikirim antar-modul sistem.

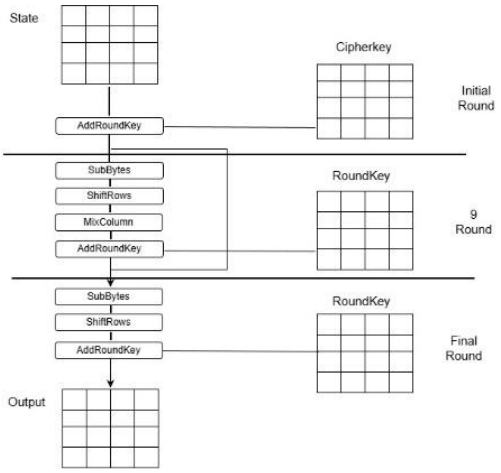
D. *Advanced Encryption Standard*

AES *(Advanced Encryption Standard)* adalah algoritma enkripsi dengan kunci simetris yang digunakan untuk melindungi data. Algoritma ini dikembangkan oleh kriptografer asal Belgia, Joan Daemen dan Vincent Rijmen [8].

Advanced Encryption Standard (AES) merupakan algoritma kriptografi yang digunakan untuk melindungi informasi data. Tujuan dari pendekatan ini adalah memberikan lapisan keamanan ekstra pada basis data, sehingga dapat melindungi data dari akses yang tidak sah, potensi peretasan, dan pelanggaran kebijakan[9].

Proses enkripsi AES (*Advanced Encryption Standard*) terdiri dari beberapa tahap utama yang dirancang untuk meningkatkan tingkat keamanan dan kompleksitas data yang dienkripsi. Tahapan tersebut mencakup *SubBytes* (substitusi byte), *ShiftRows* (pergeseran baris), *MixColumns* (pencampuran kolom), serta *AddRoundKey* (penambahan kunci putaran). Masing-masing tahap memiliki fungsi tersendiri untuk memastikan data tetap aman dan sulit diuraikan oleh pihak yang tidak memiliki otorisasi [10].

Di bawah ini adalah skema yang menggambarkan tahapan-tahapan dalam proses enkripsi AES



Gambar 1. Proses Enkripsi AES

Jadi dapat di simupulkan AES adalah algoritma enkripsi simetris dalam kriptografi yang mengubah plaintext menjadi ciphertext untuk melindungi data dari akses tidak sah.

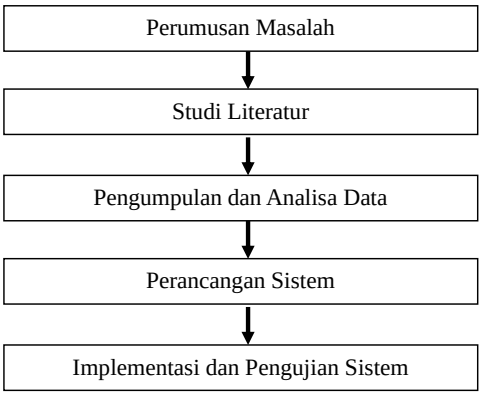
III. METODOE PENELITIAN

A. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian yang akan di lakukan penulis sebagai tempat untuk memperoleh data dan informasi untuk menyusun tugas akhir dilakukan di sebuah Kantor Desa yang berada di Desa Suka Maju Kecamatan Mestong Kabupaten Muaro Jambi

B. Keranngka Kerja penelitian

Kerangka kerja penelitian berfungsi sebagai pedoman dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian secara sistematis guna memecahkan permasalahan yang diteliti.



Gambar 2. Kerangka kerja penelitian

Berdasarkan gambar kerangka kerja penelitian tersebut maka dapat dijelaskan pembahasan masing-masing sebagai berikut :

1. Perumusan masalah

Tahap pertama penelitian adalah perumusan masalah. Peneliti mengunjungi Kantor Desa Suka Maju untuk mengamati pengelolaan data SDM, melakukan wawancara dengan staf terkait, serta mengumpulkan dokumen pendukung. Hasil analisis menunjukkan adanya permasalahan dalam pengelolaan data yang aman dan efisien, sehingga diperlukan penerapan enkripsi menggunakan algoritma AES sebagai solusi

2. Studi literatur

Pada tahap kajian pustaka, peneliti mempelajari literatur dan penelitian terdahulu yang relevan sebagai landasan teoritis, khususnya terkait sistem informasi SDM dan penerapan enkripsi AES dalam pengamanan data.

3. Pengumpulan dan analisis data

Pada tahap pengumpulan data, peneliti memperoleh data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi di Kantor Desa Suka Maju untuk memahami pengelolaan data SDM yang berjalan serta menentukan kebutuhan sistem, termasuk penerapan enkripsi AES sebagai solusi keamanan data.

4. Perancangan sistem

Berdasarkan hasil analisis, peneliti merancang sistem informasi SDM yang akan dibangun, yang mencakup desain antarmuka pengguna, struktur database, serta mekanisme enkripsi AES untuk melindungi data SDM. Perancangan ini juga mencakup pemetaan alur kerja sistem yang jelas.

5. Implemntasi dan pengujian sistem

Pada tahap implementasi dan pengujian, sistem yang telah dirancang diimplementasikan

menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai, kemudian diuji untuk memastikan seluruh fungsionalitas berjalan dengan baik serta enkripsi AES berfungsi optimal dalam mengamankan data SDM, termasuk pengujian performa dan keamanan sistem.

C. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang relevan. Oleh karena itu, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati langsung kondisi di lokasi penelitian untuk memahami sistem yang berjalan, alur data, serta mengidentifikasi permasalahan dalam pengelolaan data SDM, khususnya terkait keamanan dan perlindungan informasi sensitif

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak terkait di Kantor Desa Suka Maju untuk memperoleh informasi mengenai proses pengelolaan data SDM, permasalahan yang dihadapi, kebutuhan sistem, serta kebijakan keamanan data dan perlindungan informasi pribadi

3. Dokumentasi

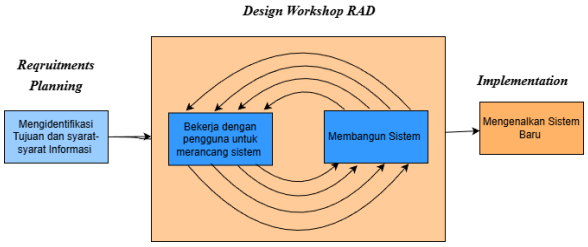
Pengumpulan data melalui dokumentasi dilakukan dengan mempelajari arsip terkait pengelolaan data SDM di Kantor Desa Suka Maju, seperti data pegawai, absensi, dan gaji, yang dianalisis sebagai referensi dalam perancangan sistem informasi SDM yang aman dan efisien.

D. Metode pengembangan sisitem

Penelitian ini menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) sebagai pendekatan dalam pengembangan sistem, yang fokus pada pengembangan cepat dengan melibatkan pengguna secara langsung dalam proses perancangan.

Rapid Application Development (RAD) adalah metode pengembangan perangkat lunak yang mengutamakan pendekatan berorientasi objek, dengan fokus pada percepatan proses pengembangan melalui penggunaan prototipe dan umpan balik pengguna secara langsung. Pendekatan ini bertujuan untuk mempercepat pembuatan aplikasi dengan melibatkan tim secara intensif dan memanfaatkan alat-alat pengembangan yang efisien[11].

RAD difokuskan pada pengembangan perangkat lunak dalam waktu singkat dengan pendekatan *iteratif* (berulang), di mana model awal dikembangkan pada tahap awal untuk menentukan kebutuhan pengguna dan kemudian dihapus setelah kebutuhan tersebut dipahami. Beberapa tahapan dalam pengembangan RAD, meliputi fase perencanaan kebutuhan (*Requirement Planning Phase*), workshop desain RAD (RAD *Design Workshop*), dan fase implementasi (*Implementation Phase*) [12].



Gambar 3 Tahapan RAD

Tahapan metode RAD yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan Kebutuhan (*Reqruitments Planning)*

Pada tahap ini, pengguna dan analis sistem berkumpul untuk mendefinisikan tujuan dari sistem informasi SDM yang akan dikembangkan, serta mengidentifikasi kebutuhan informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut. Ini adalah fase di mana kebutuhan fungsional dan non-fungsional, seperti fitur pengelolaan data SDM dan penerapan enkripsi AES untuk melindungi data pribadi pegawai

2. Proses Perancangan (*Design Workshop*)

Tahap ini melibatkan desain sistem berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi pada tahap perencanaan. *Prototype* sistem yang berfungsi sebagai gambaran awal dibangun untuk menguji fungsionalitas dan alur kerja sistem. Pada tahap ini, pengguna aktif terlibat untuk memberikan umpan balik tentang desain dan fungsionalitas yang diinginkan

3. Penerapan (*Implementation*)

Pada tahap ini Penulis membangun dan menerapkan sistem yang telah dirancang, mengintegrasikan fitur pengelolaan SDM dan enkripsi AES. Penulis juga melakukan pengujian sistem di lingkungan nyata dan memantau kinerjanya untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan

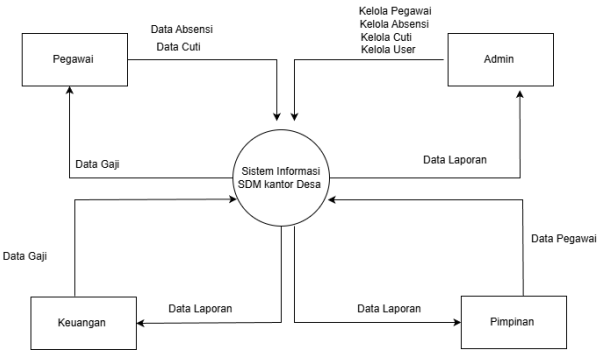
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Global

Desain global adalah gambaran umum mengenai sistem yang akan dikembangkan, digunakan untuk menggambarkan cakupan sistem serta menunjukkan semua entitas eksternal yang berinteraksi dengan sistem, baik menerima atau memberikan informasi.

1. Diagram konteks (*context diagram)*

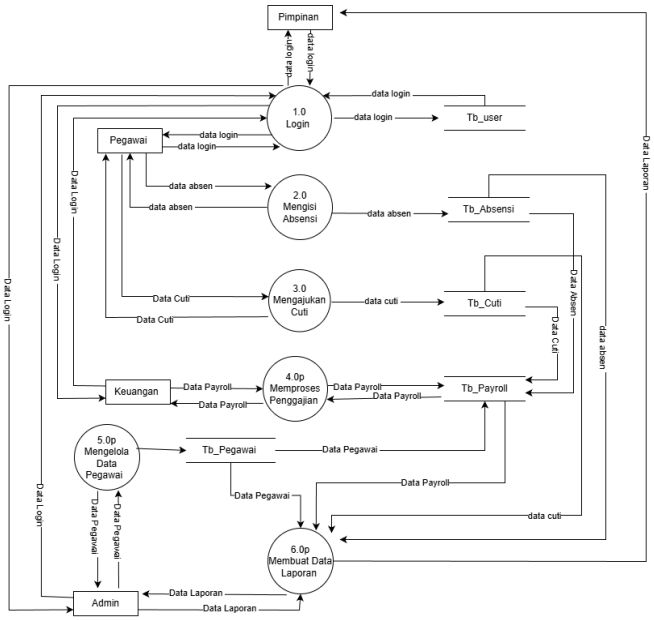
Di bawah ini adalah diagram konteks yang menggambarkan Sistem Informasi Sumber Daya Manusia pada Kantor Desa Suka Maju Berbasis web



Gambar 4. Context Diagram

2. *Data Flow Diagram (DFD)*

Diagram Aliran Data (*Data Flow Diagram*) adalah representasi dari aliran data yang dikelola dalam suatu sistem, yang bertujuan untuk membantu memahami sistem pada tingkat kompleksitas tertentu dan menunjukkan berbagai proses atau prosedur yang berlangsung dalam sistem tersebut. Berikut ini adalah alur proses dalam sistem Informasi Sumber Daya Manusia pada Kantor Desa Suka Maju.



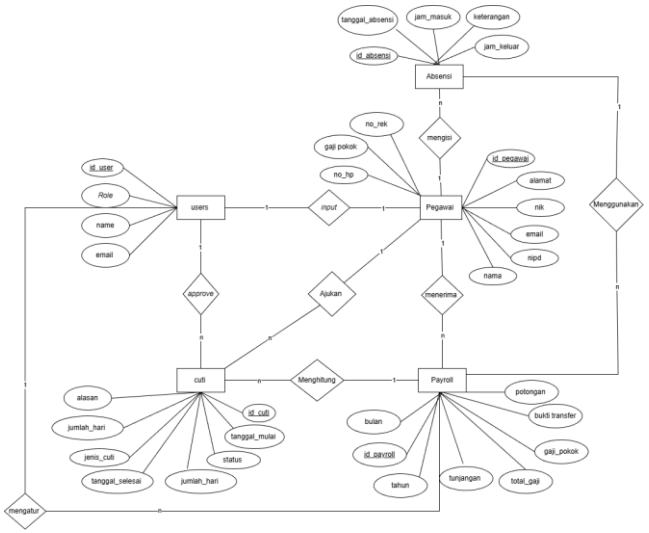
Gambar 5. DFD level 0

B. Desain Terinci

Desain terinci merupakan tahap lanjutan dari desain global yang mencakup hubungan antar entitas dan alur proses sistem secara lebih mendalam. Desain terinci dalam penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan setiap proses yang terlibat dalam perancangan sistem informasi SDM di Kantor Desa Suka Maju dengan enkripsi AES.

1. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Perancangan sistem membutuhkan sebuah relasi antar *entity*. Berikut ini merupakan ERD sistem informasi sumber daya manusia pada kantor Desa Suka Maju.



Gambar 6. Entity Relationship Diagram

C. *Algoritma Advanced Encryption Standard (AES)*

Dalam penelitian ini, AES (*Advanced Encryption Standard)* diterapkan untuk mengamankan data dalam sistem informasi Sumber Daya Manusia di Kantor Desa Suka Maju. AES adalah algoritma kriptografi simetris yang mengenkripsi data menjadi ciphertext menggunakan kunci enkripsi yang hanya dapat didekripsi dengan kunci yang sama.

1. Putaran Pertama (*initial round)*

Pada putaran pertama, operasi yang dilakukan adalah AddRoundKey. Pada langkah ini, kita melakukan operasi XOR antara plaintext yang sudah diubah menjadi byte dan kunci yang telah di-expand.

Plaintext : Ahmad Wijaya Abadi

Kunci (*key*) :

base64:bRr2QE0skeSUqJihRVARk+Av489oxSDSRaImuurQrD0=

- Proses mengubah *Plaintext* menjadi *Representasi Hexadecimal*

  Berikut ini merupakan tabel ASCII yang digunakan untuk mengonversi teks biasa (plaintext) menjadi bentuk heksadesimal.

Tabel 2. ASCI

Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char
0	0	0		32	20	40	[space]	64	40	100	@	96	60	140	`
1	1	1		33	21	41	!	65	41	101	A	97	61	141	a
2	2	2		34	22	42	"	66	42	102	B	98	62	142	b
3	3	3		35	23	43	#	67	43	103	C	99	63	143	c
4	4	4		36	24	44	$	68	44	104	D	100	64	144	d
5	5	5		37	25	45	%	69	45	105	E	101	65	145	e
6	6	6		38	26	46	&	70	46	106	F	102	66	146	f
7	7	7		39	27	47	'	71	47	107	G	103	67	147	g
8	8	10		40	28	50	(	72	48	110	H	104	68	150	h
9	9	11		41	29	51	)	73	49	111	I	105	69	151	i
10	A	12		42	2A	52	*	74	4A	112	J	106	6A	152	j
11	B	13		43	2B	53	+	75	4B	113	K	107	6B	153	k
12	C	14		44	2C	54	,	76	4C	114	L	108	6C	154	l
13	D	15		45	2D	55	-	77	4D	115	M	109	6D	155	m
14	E	16		46	2E	56	.	78	4E	116	N	110	6E	156	n
15	F	17		47	2F	57	/	79	4F	117	O	111	6F	157	o
16	10	20		48	30	60	0	80	50	120	P	112	70	160	p
17	11	21		49	31	61	1	81	51	121	Q	113	71	161	q
18	12	22		50	32	62	2	82	52	122	R	114	72	162	r
19	13	23		51	33	63	3	83	53	123	S	115	73	163	s
20	14	24		52	34	64	4	84	54	124	T	116	74	164	t
21	15	25		53	35	65	5	85	55	125	U	117	75	165	u
22	16	26		54	36	66	6	86	56	126	V	118	76	166	v
23	17	27		55	37	67	7	87	57	127	W	119	77	167	w
24	18	30		56	38	70	8	88	58	130	X	120	78	170	x
25	19	31		57	39	71	9	89	59	131	Y	121	79	171	y
26	1A	32		58	3A	72	:	90	5A	132	Z	122	7A	172	z
27	1B	33		59	3B	73	;	91	5B	133	[	123	7B	173	{
28	1C	34		60	3C	74	<	92	5C	134	\	124	7C	174	|
29	1D	35		61	3D	75	=	93	5D	135	]	125	7D	175	}
30	1E	36		62	3E	76	>	94	5E	136	^	126	7E	176	~
31	1F	37		63	3F	77	?	95	5F	137	_	127	7F	177	

Karena AES bekerja dengan blok 128-bit (16 byte), penulis membagi string hexadecimal yang telah dihasilkan ke dalam tabel 4x4. Maka penulis akan membagi 16 byte menjadi 4 baris dan 4 kolom.

Tabel 3. Plaintext

41	64	6a	20
68	20	61	41
6d	57	79	62
61	69	61	61

Plaintext diubah ke dalam bentuk hexadecimal karena AES bekerja dengan data *biner/byte*.

- *Decode* kunci

  Decoding kunci adalah proses mengubah kunci dari format teks ke data *biner/byte*, dengan kunci yang ada proses ini membutuhkan tabel base64. Tabel Base64 digunakan untuk melakukan decoding kunci dengan cara mencocokkan setiap karakter Base64 terhadap nilai desimal dan biner yang telah ditentukan.

Tabel 4. Base64

Index	Binary	Char	Index	Binary	Char	Index	Binary	Char	Index	Binary	Char
0	000000	A	16	010000	Q	32	100000	g	48	110000	w
1	000001	B	17	010001	R	33	100001	h	49	110001	x
2	000010	C	18	010010	S	34	100010	i	50	110010	y
3	000011	D	19	010011	T	35	100011	j	51	110011	z
4	000100	E	20	010100	U	36	100100	k	52	110100	0
5	000101	F	21	010101	V	37	100101	l	53	110101	1
6	000110	G	22	010110	W	38	100101	m	54	110110	2
7	000111	H	23	010111	X	39	100111	n	55	110111	3
8	001000	I	24	011000	Y	40	101000	o	56	111000	4
9	001001	J	25	011001	Z	41	101001	p	57	111001	5
10	001010	K	26	011010	a	42	101010	q	58	111010	6
11	001011	L	27	011011	b	43	101011	r	59	111011	7
12	001100	M	28	011100	c	44	101100	s	60	111100	8
13	001101	N	29	011101	d	45	101101	t	61	111101	9
14	001110	O	30	011110	e	46	101110	u	62	111110	u
15	001111	P	31	011111	f	47	101111	v	63	111111	/

Kunci (*key*) :*bRr2QE0skeSUqJihRVARk+Av*

Dari kunci tersebut Setelah semua karakter di-*decode* hasilnya *: 6d 1a f6 40 4d 2c 91 e4 94 a8 98 a1 45 50 11 93*

- *Key Expansion*

  Key Expansion adalah proses pembentukan *round key* dari kunci utama untuk digunakan pada setiap putaran enkripsi. Proses ini menghasilkan kunci yang berbeda di tiap putaran, Dengan demikian, pola hubungan antara *plaintext* dan *ciphertext* menjadi lebih sulit diprediksi sehingga meningkatkan keamanan algoritma. Berikut hasil key expansion dengan 10 *round key* yang berbeda untuk tiap putaran :

1. Round 0

Tabel 5. Round 0

6d	4d	94	45
1a	2c	a8	50
F6	91	98	11
40	e4	a1	93

2. Round 1

Tabel 6. Round 1

3f	72	e6	a3
98	b4	1c	4c
2a	Bb	23	32
2e	Ca	6b	f8

3. Round 2

Tabel 7. Round 2

14	66	80	23
bb	0f	13	5f
6b	d0	f3	c1
24	Ee	85	7d

4. Round 3

Tabel 8. Round 3

df	b9	39	1a
c3	cc	df	80
94	44	b7	76
02	ec	69	14

5. Round 4

Tabel 9. Round 4

1a	a3	9a	80
fb	37	e8	68
6e	2a	9d	eb
a0	4c	25	31

6. Round 5

Tabel 10. Round 5

4f	Ec	76	f6
12	25	cd	a5
a9	83	1e	f5
6d	21	04	35

7. Round 6

Tabel 11. Round 6

69	85	f3	05
f4	d1	1c	b9
3f	Bc	a2	57
2f	0e	0a	3f

8. Round 7

Tabel 12. Round 7

7f	Fa	09	0c
af	7e	62	db
4a	f6	54	03
44	4a	40	7f

9. Round 8

Tabel 13. Round 8

46	Bc	b5	b9
d4	Aa	c8	13
98	6e	3a	39
ba	f0	b0	cf

10. Round 9

Tabel 14. Round 9

20	9c	29	90
c6	6c	a4	b7
12	7c	46	7f
ec	1c	ac	63

11. Round 10

Tabel 15. Round 10

bf	23	0a	9a
14	78	dc	6b
e9	95	d3	ac
8c	90	3c	5f

2. Putaran Tengah (*main round)*

Putaran tengah atau *Main Rounds* adalah rangkaian putaran yang terjadi antara putaran pertama (*Initial Round*) dan putaran akhir (*Final Round*). Pada putaran ini, dilakukan beberapa operasi utama pada data

A. *SubBytes* : Penggantian *byte* data menggunakan tabel *S-Box*

B. *ShiftRows* : Pergeseran baris data.

C. *MixColumns* : Mencampur kolom data.

D. *AddRoundKey* : XOR dengan sub-kunci yang dihasilkan dari *key expansion.*

Berikut tabel *S-Box* yang akan digunakan pada operasi *SubBytes.*

Tabel 16. S-Box

		Y														
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
	0	63	7c	77	7b	f2	6b	6f	c5	30	01	67	2b	fe	d7	ab	76
	1	ca	82	c9	7d	fa	59	47	f0	ad	d4	a2	af	9c	a4	72	c0
	2	b7	fd	93	26	36	3f	f7	cc	34	a5	e5	f1	71	d8	31	15
	3	04	c7	23	c3	18	96	05	9a	07	12	80	e2	eb	27	b2	75
	4	09	83	2c	1a	1b	6e	5a	a0	52	3b	d6	b3	29	e3	2f	84
	5	53	d1	00	ed	20	fc	b1	5b	6a	cb	be	39	4a	4c	58	cf
	6	d0	ef	aa	fb	43	4d	33	85	45	f9	02	7f	50	3c	9f	a8
X	7	51	a3	40	8f	92	9d	38	f5	bc	b6	da	21	10	ff	f3	d2
	8	cd	0c	13	ec	5f	97	44	17	c4	a7	7e	3d	64	5d	19	73
	9	60	81	4f	dc	22	2a	90	88	46	ee	b8	14	de	5e	0b	db
	a	e0	32	3a	0a	49	06	24	5c	c2	d3	ac	62	91	95	e4	79
	b	e7	c8	37	6d	8d	d5	4e	a9	6c	56	f4	ea	65	7a	ae	08
	c	ba	78	25	2e	1c	a6	b4	c6	e8	dd	74	1f	4b	bd	8b	8a
	d	70	3e	b5	66	48	03	f6	0e	61	35	57	b9	86	c1	1d	9e
	e	e1	f8	98	11	69	d9	8e	94	9b	1e	87	e9	ce	55	28	df
	f	8c	a1	89	0d	bf	e6	42	68	41	99	2d	0f	b0	54	bb	16

1. Round 1

A. Subbytes

Substitusi byte menggunakan *S-Box*

Tabel 17. Subbytes round 1

2c	29	fe	65
72	0c	C9	11
9b	C6	e1	73
21	8d	c0	f2

=

71	a5	bb	4d
40	fe	dd	82
14	b4	f8	8f
fd	5d	ba	89

B. Shiftrows

Geser baris dengan aturan tertentu, baris pertama digeser sebnyak 0, baris ke 2 sebanyak 1, baris ke 3 sebanyak 2, dan baris ke 4 sebanyak 3.

Tabel 18. Shiftrows round 1

71	a5	bb	4d
40	fe	dd	82
14	b4	f8	8f
fd	5d	ba	89

→

71	a5	bb	4d
fe	dd	82	40
f8	8f	14	b4
89	fd	5d	ba

C. Mixcolumn

Campur kolom-kolom dengan cara mengalikan hasil *shiftrows* dengan *Matrix* yang sudah di tentukan, dengan mengalikan antara baris dengan kolom

Tabel 19. Mixcolumn round 1

71	a5	bb	4d
fe	dd	82	40
f8	8f	14	b4
89	fd	5d	ba

×

02	03	01	01
01	02	03	01
01	01	02	03
03	01	01	02

Hasil :

8a	5f	b9	54
0c	73	c5	b0
e4	61	f6	ab
9c	47	fa	4c

D. Addroundkey

XOR hasil *mixcolumn* dengan *roundkey* 1

Tabel 20. Addroundkey round 1

8a	5f	b9	54
0c	73	c5	b0
e4	61	f6	ab
9c	47	fa	4c

⊕

3f	72	e6	a3
98	b4	1c	4c
2a	bb	23	32
2e	ca	6b	f8

Hasil :

b5	2d	5f	f7
94	c7	d9	fc
ce	da	d5	99
b2	8d	91	b4

2. Round 2

A. Subbytes

Tabel 21. subbytes Round 2

b5	2d	5f	f7
94	c7	d9	fc
ce	da	d5	99
b2	8d	91	b4

=

d5	d8	cf	68
22	c6	35	b0
8b	57	03	ee
37	5d	81	8d

B. Shiftrows

Tabel 22. shiftrows Round 2

d5	d8	cf	68
22	c6	35	b0
8b	57	03	ee
37	5d	81	8d

→

d5	d8	cf	68
c6	35	b0	22
03	ee	8b	57
8d	37	5d	81

C. Mixcolumn

Tabel 23. Mixcolumn Round 2

d5	d8	cf	68
c6	35	b0	22
03	ee	8b	57
8d	37	5d	81

×

02	03	01	01
01	02	03	01
01	01	02	03
03	01	01	02

Hasil :

6e	2d	98	60
99	ac	6f	54
ca	73	95	7c
a0	c6	cb	d4

D. Addroundkey

Tabel 24. Addroundkey Round 2

6e	2d	98	60
99	ac	6f	54
ca	73	95	7c
a0	c6	cb	d4

⊕

14	66	80	23
bb	0f	13	5f
6b	d0	f3	c1
24	ee	85	7d

Hasil :

7a	4b	18	43
71	a3	7c	0b
f2	a3	66	bd
84	28	4e	a9

3. Round 3

A. Subbytes

Tabel 25. Subbytes Round 3

7a	4b	18	43
71	a3	7c	0b
f2	a3	66	bd
84	28	4e	a9

=

da	b3	ad	1a
a3	0a	10	2b
89	0a	33	7a
5f	34	2f	d3

B. Shiftrows

Tabel 26. Shiftrows Round 3

da	b3	ad	1a
a3	0a	10	2b
89	0a	33	7a
5f	34	2f	d3

⇨

da	b3	ad	1a
0a	10	2b	a3
33	7a	89	0a
d3	5f	34	2f

C. Mixcolumn

Tabel 27. Mixcolumn Round 3

da	b3	ad	1a
0a	10	2b	a3
33	7a	89	0a
d3	5f	34	2f

×

02	03	01	01
01	02	03	01
01	01	02	03
03	01	01	02

Hasil :

51	68	81	ef
48	42	4f	76
d8	b6	d3	dc
f1	1a	26	d9

D. Addroundkey

Tabel 28. Addroundkey Round 3

51	68	81	ef
48	42	4f	76
d8	b6	d3	dc
f1	1a	26	d9

⊕

df	b9	39	1a
c3	cc	df	80
94	44	b7	76
02	ec	69	14

Hasil :

8e	d1	b8	f5
8b	8e	90	f6
4c	f2	64	aa
f3	f6	4f	cd

4. Round 4

A. Subbytes

Tabel 29. Subbytes Round 4

8e	d1	b8	f5
8b	8e	90	f6
4c	f2	64	aa
f3	f6	4f	cd

⟶

19	3e	6c	e6
3d	19	60	42
29	89	43	ac
0d	42	84	bd

B. Shiftrows

Tabel 30. Shiftrows Round 4

19	3e	6c	e6
3d	19	60	42
29	89	43	ac
0d	42	84	bd

⇨

19	3e	6c	e6
19	60	42	3d
43	ac	29	89
bd	0d	42	84

C. Mixcolumn

Tabel 31. Mixcolumn Round 4

19	3e	6c	e6
19	60	42	3d
43	ac	29	89
bd	0d	42	84

×

02	03	01	01
01	02	03	01
01	01	02	03
03	01	01	02

Hasil :

e7	7d	75	9d
53	1c	d1	98
5a	0a	ba	45
10	94	5b	96

D. Addroundkey

Tabel 32. Addroundkey Round 4

e7	7d	75	9d
53	1c	d1	98
5a	0a	ba	45
10	94	5b	96

⊕

1a	a3	9a	80
fb	37	e8	68
6e	2a	9d	eb
a0	4c	25	31

Hasil :

fd	de	ef	1d
a8	2b	39	f0
34	20	27	ae
b0	d8	7e	a7

5. *Round* 5

A. *Subbytes*

Tabel 33. Subbytes Round 5

fd	de	ef	1d
a8	2b	39	f0
34	20	27	ae
b0	d8	7e	a7

⟶

54	1d	df	a4
c2	f1	12	8c
18	b7	cc	e4
e7	61	f3	5c

B. *Shiftrows*

Tabel 34. Shiftrows Round 5

54	1d	df	a4
c2	f1	12	8c
18	b7	cc	e4
e7	61	f3	5c

⇨

54	1d	df	a4
f1	12	8c	c2
cc	e4	18	b7
5c	e7	61	f3

C. *Mixcolumn*

Tabel 35. Mixcolumn Round 5

54	1d	df	a4
f1	12	8c	c2
cc	e4	18	b7
5c	e7	61	f3

×

02	03	01	01
01	02	03	01
01	01	02	03
03	01	01	02

Hasil :

30	0f	53	4a
be	e9	95	0a
c2	ee	c0	1d
79	04	2c	7f

D. *Addroundkey*

Tabel 36. Addroundkey Round 5

30	0f	53	4a
be	e9	95	0a
c2	ee	c0	1d
79	04	2c	7f

⊕

4f	ec	76	f6
12	25	cd	a5
a9	83	1e	f5
6d	21	04	35

Hasil :

7f	e3	25	bc
ac	cc	58	af
6b	6d	de	e8
14	25	28	4a

6. *Round* 6

A. *Subbytes*

Tabel 37. Subbytes Round 6

7f	e3	25	bc
ac	cc	58	af
6b	6d	de	e8
14	25	28	4a

=

d2	11	3f	65
91	4b	6a	79
7f	3c	1d	9b
fa	3f	34	d6

B. *Shiftrows*

Tabel 38. Shiftrows Round 6

d2	11	3f	65
91	4b	6a	79
7f	3c	1d	9b
fa	3f	34	d6

⇨

d2	11	3f	65
4b	6a	79	91
1d	9b	7f	3c
d6	fa	3f	34

C. *Mixcolumn*

Tabel 39. Mixcolumn round 5

d2	11	3f	65
4b	6a	79	91
1d	9b	7f	3c
d6	fa	3f	34

×

02	03	01	01
01	02	03	01
01	01	02	03
03	01	01	02

Hasil :

a9	fd	b5	6a
b5	89	73	2c
c2	43	f9	d0
8c	2d	39	6a

D. *Addroundkey*

Tabel 40. Addroundkey Round 6

a9	fd	b5	6a
b5	89	73	2c
c2	43	f9	d0
8c	2d	39	6a

⊕

69	85	f3	05
f4	d1	1c	b9
3f	bc	a2	57
2f	0e	0a	3f

Hasil :

c0	78	46	6f
41	58	6f	95
fd	ff	5b	87
a3	23	33	55

7. *Round* 7

A. *Subbytes*

Tabel 41. Subbytes Round 7

c0	78	46	6f
41	58	6f	95
fd	ff	5b	87
a3	23	33	55

=

ba	bc	5a	a8
83	6a	a8	2a
54	16	39	17
0a	26	c3	fc

B. *Shiftrows*

Tabel 42. Subbytes Round 7

ba	bc	5a	a8
83	6a	a8	2a
54	16	39	17
0a	26	c3	fc

⇨

ba	bc	5a	a8
6a	a8	2a	83
39	17	54	16
fc	0a	26	c3

C. *Mixcolumn*

Tabel 43. Mixcolumn round 7

ba	bc	5a	a8
6a	a8	2a	83
39	17	54	16
fc	0a	26	c3

×

02	03	01	01
01	02	03	01
01	01	02	03
03	01	01	02

Hasil :

14	9d	b8	00
d9	c4	d4	4c
bd	24	b2	59
65	74	dc	eb

D. *Addroundkey*

Tabel 44. Addroundkey Round 7

14	9d	b8	00
d9	c4	d4	4c
bd	24	b2	59
65	74	dc	eb

⊕

7f	fa	09	0c
af	7e	62	db
4a	f6	54	03
44	4a	40	7f

Hasil :

6b	67	b1	0c
76	ba	b6	97
f7	d2	e6	5a
21	3e	9c	94

8. *Round* 8

A. *Subbytes*

Tabel 45. subbytes Round 8

6b	67	b1	0c
76	ba	b6	97
f7	d2	e6	5a
21	3e	9c	94

=

7f	85	c8	fe
38	f4	4e	88
68	b5	8e	be
fd	b2	de	22

B. *Shiftrows*

Tabel 46.Shiftrows Round 8

7f	85	c8	fe
38	f4	4e	88
68	b5	8e	be
fd	b2	de	22

⇨

7f	85	c8	fe
f4	4e	88	38
8e	be	68	b5
22	fd	b2	de

C. *Mixcolumn*

Tabel 47. Ixcolumn Round 8

7f	85	c8	fe
f4	4e	88	38
8e	be	68	b5
22	fd	b2	de

×

02	03	01	01
01	02	03	01
01	01	02	03
03	01	01	02

Hasil :

55	80	d2	c4
27	3d	c9	94
ea	b0	5d	ce
bf	85	dc	33

D. *Addroundkey*

Tabel 48. Addroundkey Round 8

55	80	d2	c4
27	3d	c9	94
ea	b0	5d	ce
bf	85	dc	33

⊕

46	bc	b5	b9
d4	aa	c8	13
98	6e	3a	39
ba	f0	b0	cf

Hasil :

13	3c	67	7d
f3	97	01	87
72	de	67	f7
05	75	6c	fc

9. *Round* 9

A. *Subbytes*

Tabel 49. Subbytes Round 9

13	3c	67	7d
f3	97	01	87
72	de	67	f7
05	75	6c	fc

=

7d	eb	85	ff
0d	88	7c	17
40	1d	85	68
6b	9d	50	b0

B. *Shiftrows*

Tabel 50. Shiftrows Round 9

7d	eb	85	ff
0d	88	7c	17
40	1d	85	68
6b	9d	50	b0

⇒

7d	eb	85	ff
88	7c	17	0d
85	68	40	1d
b0	6b	9d	50

C. *Mixcolumn*

Tabel 51. Mixcolumn Round 9

7d	eb	85	ff
88	7c	17	0d
85	68	40	1d
b0	6b	9d	50

×

02	03	01	01
01	02	03	01
01	01	02	03
03	01	01	02

Hasil :

4c	4a	f5	bf
52	c0	f6	92
2f	fa	ae	38
f1	e4	e2	aa

D. *Addroundkey*

Tabel 52. Addroundkey Round 9

4c	4a	f5	bf
52	c0	f6	92
2f	fa	ae	38
f1	e4	e2	aa

⊕

20	9c	29	90
c6	6c	a4	b7
12	7c	46	7f
ec	1c	ac	63

Hasil :

6c	d6	dc	2f
94	ac	52	25
3d	86	e8	47
1d	f8	4e	c9

3. Putaran Akhir (*final round)*

Pada putaran akhir, operasi yang dilakukan hampir sama dengan putaran tengah, namun tanpa operasi *MixColumns.* Data melalui *SubBytes*, *ShiftRows*, dan *AddRoundKey* untuk menghasilkan *ciphertext* final.

A. Substitusi Bytes

Substitusi hasil *addroundkey* pada *round 9* menggunakan *S-Box*

Tabel 53. Subbytes round 10

6c	d6	dc	2f
94	ac	52	25
3d	86	e8	47
1d	f8	4e	c9

=

50	f6	86	15
22	91	00	3f
27	44	9b	a0
a4	41	2f	dd

B. *ShiftRows*

Geser baris dengan aturan tertentu, baris pertama digeser sebnyak 0, baris ke 2 sebanyak 1, baris ke 3 sebanyak 2, dan baris ke 4 sebanyak 3.

tabel 54. Shiftrows round 10

50	f6	86	15
22	91	00	3f
27	44	9b	a0
a4	41	2f	dd

⇒

50	f6	86	15
91	00	3f	22
9b	a0	27	44
dd	a4	41	2f

C. Addroundkey

Hasil *ShiftRows* di XOR dengan *RoundKey* 10

Tabel 55. Addroundkey round 10

50	f6	86	15
91	00	3f	22
9b	a0	27	44
dd	a4	41	2f

⊕

bf	23	0a	9a
14	78	dc	6b
e9	95	d3	ac
8c	90	3c	5f

Hasil :

ef	d5	8c	8f
85	78	e3	49
72	35	f4	e8
51	34	7d	70

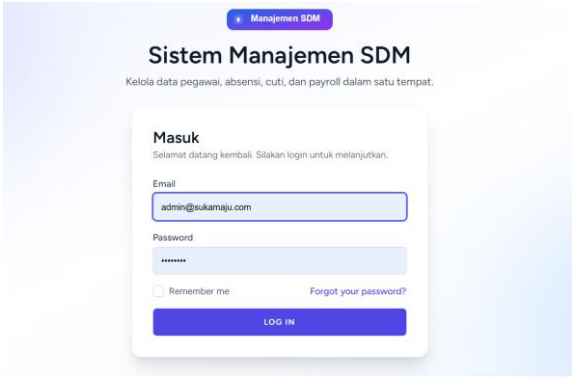
Jadi hasil akhir (*Ciphertext*) dalam bentuk *hexadecimal* yaitu : ef 85 72 51 d5 78 35 34 8c e3 f4 7d 8f 49 e8 70

D. Implementasi Sistem

Bagian ini menjelaskan rangkaian halaman pada sistem informasi SDM di Kantor Desa Suka Maju, yang meliputi halaman login, antarmuka utama, serta halaman pendukung lainnya dalam pengelolaan data SDM

1. Halaman Login

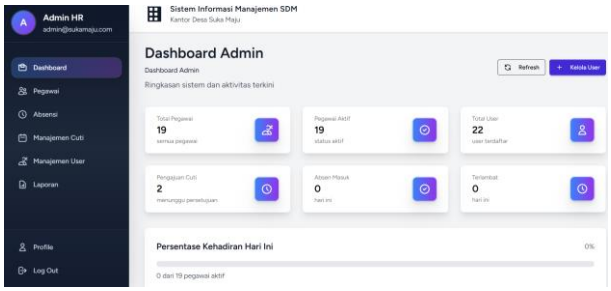
Halaman ini adalah formulir utama yang digunakan sebagai langkah awal untuk memberikan akses pengguna ke situs web. Pengguna dapat masuk ke sistem dengan memasukkan email dan password



Gambar 7. Halaman Login

2. Halaman dashboard admin

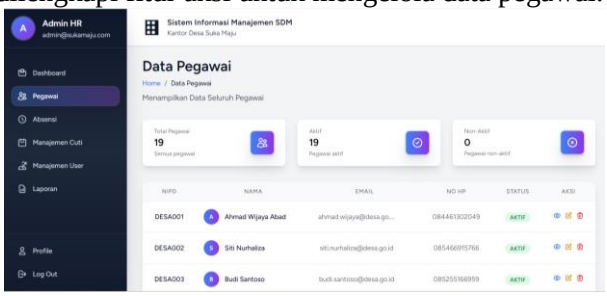
Dashboard berfungsi sebagai pusat pengelolaan data bagi admin untuk memantau aktivitas pegawai. Halaman ini menampilkan ringkasan sistem, seperti jumlah pegawai aktif, total pengguna, status pengajuan cuti, serta grafik kehadiran pegawai harian.



Gambar 8. Halaman dashboard admin

3. Halman data pegawai

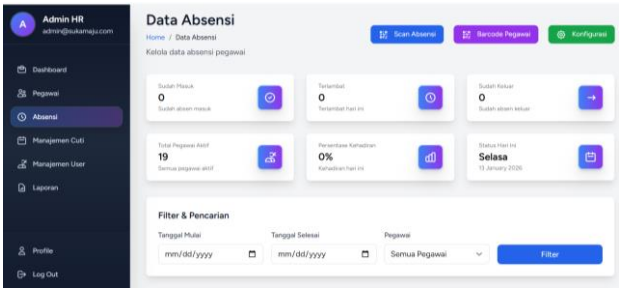
Halaman data pegawai menampilkan informasi lengkap seluruh pegawai dalam bentuk tabel, disertai ringkasan jumlah pegawai total, aktif, dan non-aktif. Data yang ditampilkan meliputi NIPD, nama, email, nomor handphone, dan status keaktifan, serta dilengkapi fitur aksi untuk mengelola data pegawai.



Gambar 9. Halaman data pegawai

4. Halaman absensi

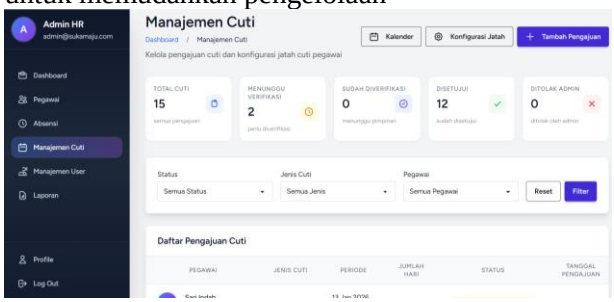
Halaman absensi digunakan untuk mengelola dan memantau kehadiran pegawai, menampilkan ringkasan status kehadiran harian, serta menyediakan fitur pemindaian absensi, pengaturan barcode, dan filter data berdasarkan tanggal dan nama pegawai untuk memudahkan pemantauan.



Gambar 10. Halaman absensi

5. Halaman cuti

Halaman cuti digunakan untuk mengelola pengajuan cuti pegawai, menampilkan ringkasan status pengajuan, serta menyediakan fitur filter, penambahan pengajuan, dan pengaturan jadwal cuti untuk memudahkan pengelolaan



Gambar 11. Halaman cuti

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan implementasi Sistem Informasi Sumber Daya Manusia (SDM) pada Kantor Desa Suka Maju yang menggunakan enkripsi AES, dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil mengintegrasikan pengelolaan data pegawai secara efisien, mulai dari absensi, cuti, penggajian, hingga pelaporan. Penerapan enkripsi AES pada data sensitif berhasil meningkatkan keamanan data, mencegah akses yang tidak sah, dan menjaga integritasnya. Sistem yang terintegrasi dan otomatis ini mengurangi kesalahan pencatatan serta meningkatkan transparansi administratif. Namun, implementasi sistem memerlukan infrastruktur yang memadai dan pelatihan bagi pengguna agar dapat berjalan optimal. Secara keseluruhan, sistem ini memberikan dampak positif dalam efisiensi pengelolaan SDM dan keamanan data pegawai di Kantor Desa Suka Maju.

B. Saran

Setelah menyelesaikan implementasi dan penulisan penelitian ini, beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan sistem ini ke dalam bentuk aplikasi *mobile* akan meningkatkan aksesibilitas

dan kemudahan pengguna dalam mengelola data SDM kapan saja dan di mana saja.

2. Diharapkan agar sistem ini dapat terus dikembangkan dengan memperhatikan faktor kestabilan koneksi internet, agar kinerja aplikasi tetap optimal meskipun dalam kondisi jaringan yang tidak stabil.

Dengan adanya pengembangan dan evaluasi berkelanjutan, diharapkan sistem ini dapat semakin optimal dalam mendukung kegiatan pengelolaan SDM di Kantor Desa Suka Maju dan memberikan kemudahan dalam pengambilan keputusan administratif.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Wachid Hidayatulloh, M. Tahir, H. Amalia, N. Afdlolul Basyar, A. F. Prianggara, and M. Yasin, "Mengenal Advance Encrytion Standard (AES) Sebagai Algoritma Kriptografi Dalam Mengamankan Data," *Digital Transformation Technology (Digitech)* | *e*, vol. 3, no. 1, 2023, doi: 10.47709/digitech.v3i1.2293.

[2] Siska Ayu Widiana, I. Firdaus, and Supriyanto Supriyanto, "Perancangan Sistem Informasi Desa (SID) pada Desa Bungko Kecamatan Kotamobagu Selatan," *Saturnus : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 104–111, Jan. 2025, doi: 10.61132/saturnus.v3i1.680.

[3] A. F. Sallaby and I. Kanedi, "Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter," Feb. 2020.

[4]) Miranti,) Lukman, and) Muhammad Ikbal, "penerapan fungsi manajemen terhadap peningkatan sumber daya manusia di kantor desa lagading kecamatan pitu riase kabupaten sidenreng rappang."

[5] P. Pulung Puryana. dan Alta Okta L., "Kualitas Sumber Daya Manusia Sebagai Faktor Pendorong Kinerja Karyawan Pada Kantor Desa Cibiuk Kabupaten Cianjur," vol. No. 4, pp. 430–437, 2021.

[6] J. Sistem *et al.*, "Penerapan Enkripsi Dan Dekripsi File Menggunakan Algoritma Data Encryption Standard (DES)," *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, vol. 3, no. 2, pp. 371–387, 2011, [Online].

[7] A. Almadira, Y. Pratama, F. Purwani, and K. Kunci, "melindungi data di dunia digital: peran stategis enkripsi dalam keamanan data protecting data in the digital world: the strategic role of encryption in data security info artikel abstrak," *Journal of Scientech Research and Development*, vol. 6, no. 2, 2024, [Online].

[8] H. K. , I. K. Bagus Arianto1, "implementasi pengarsipan elektronik menggunakan enkripsi dan dekripsi dengan metode aes di uniska," *jurnal fasilkom*, vol. volume 13 no. 2, Aug. 2023.

[9] M. Wahyu, A. Saputra, S. A. Ashari, and E. Larosa, "INVERTED: Journal of Information Technology Education Keamanan Data Sistem Informasi Akademik ITEkes Mahardika: Penerapan Sistem Pencadangan Basis Data dengan Enkripsi AES," vol. 4, no. 1, 2024, [Online].

[10] R. Octian Nafis and M. Sidqon, "Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi Volume 2, No 1-Agustus 2024 e-ISSN : 3025-888X rancang bangun sistem e-arsip berbasis website menggunakan metode enkripsi aes (Advanced Encryption Standard) Studi Kasus Kpu Sidoarjo."

[11] F. Dristyan, K. Priyanto, S. Andriyani, and S. Royal, "Rancang Bangun Dan Implementasi Siades Pada Desa Perjuangan Kab. Batu Bara," 2021. [Online]. Available: http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR

[12] L. Santoso and J. Amanullah, "pengembangan sistem informasi akademik berbasis website menggunakan metode rapid application development (rad)," vol. 15, no. 2, pp. 250–259, 2022, [Online]. Available: http://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom□page 250