

SISTEM PENGELOLAAN DAN PENGAMANAN ARSIP DATA LETTER C DESA (STUDI KASUS : KANTOR DESA GONDANG)

Eri Setiawan, Indyah Hartami Santi, Saiful Nur Budiman

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Islam Balitar Blitar, Jalan Majapahit No. 2-4 Blitar, Indonesia
erisetiawan1927@gmail.com, indyhartamisanti@gmail.com

ABSTRAK

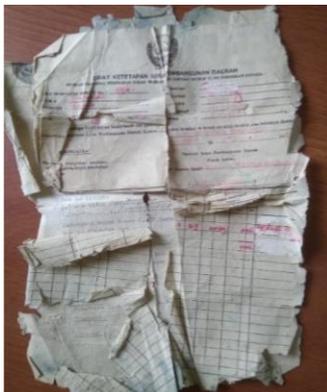
Letter C merupakan dokumen register pertanahan yang terdapat di desa sebagai bukti kepemilikan tanah secara turun-temurun. Letter C dapat diperoleh dari kantor desa dimana tanah itu berada dan sebagai tanda bukti bahwa tanah yang dikuasai pemilik memiliki catatan di kantor desa. Pengelolaan kearsipan serta penataan yang kurang baik akan menyulitkan dalam hal penemuan kembali data arsip. Pencarian arsip letter C dilakukan berdasarkan nama pemilik tanah sedangkan pada buku arsip pengurutan tidak berdasarkan abjad nama, Sehingga sekretaris desa maupun staff akan mencari lembar demi lembar sampai data yang dicari ditemukan. Pencarian data akan membutuhkan banyak waktu dan tenaga serta kurang efektif dan efisien. Letter C termasuk arsip vital yang dijaga kerahasiaan dan keasliannya sehingga perlu dilakukan pengamanan data yaitu enkripsi. Dari masalah tersebut, maka peneliti mengembangkan sistem aplikasi pengelolaan dan pengamanan data arsip berbasis web. Sistem pengelolaan data arsip ini dikembangkan dengan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) model Prototipe dengan pengembangan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Uji coba dan evaluasi sistem menggunakan *black box testing*, kuisisioner pengguna dan validasi ahli IT. Hasil uji coba *blackbox testing* menunjukkan semua fungsi-fungsi aplikasi berjalan dengan baik dengan persentase keberhasilan 100%. Sedangkan hasil evaluasi ke ahli IT mendapat persentase 83,33% dan pengujian ke pengguna mendapat persentase 86% sehingga aplikasi masuk kategori layak untuk digunakan.

Kata kunci : Letter C, Enkripsi, SDLC Prototype, Aplikasi Web, Keamanan Data

1. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi memiliki peran penting dalam pengaturan kearsipan supaya arsip-arsip mudah ditemukan kembali dengan mudah dan cepat ketika diperlukan. Salah satu arsip yang penting di desa yaitu kearsipan dokumen pertanahan Letter C. Letter C merupakan dokumen register pertanahan yang terdapat di desa sebagai bukti kepemilikan tanah secara turun-temurun. Letter C menjadi salah satu persyaratan yang harus dipenuhi apabila akan membuat sertifikat hak milik tanah.

Kearsipan yang masih manual membuat kurang optimalnya pelayanan data dan informasi bidang tanah yang bersumber pada buku C [1]. Buku Letter C sudah berumur tua dengan kondisi kertas yang sudah usang tentu rawan terjadi kerusakan.



Gambar 1. Dokumen Letter C yang mulai rusak

Ketika warga datang ke kantor desa untuk mengurus pertanahan, sekdes maupun staf akan mencari dokumen terlebih dahulu di gudang penyimpanan. Warga yang memiliki kepentingan akan menunggu dengan waktu yang belum jelas kapan dokumen itu bisa ditemukan. Lambatnya pencarian berpengaruh pada menurunnya pelayanan publik terhadap masyarakat. Ketertiban dalam penataan arsip bertujuan memberikan pelayanan yang baik, efektif dan efisien kepada masyarakat guna mewujudkan good governance [2].

Letter C menjadi dokumen penting pada setiap desa karena memuat catatan sejarah dan riwayat tanah yang harus diselamatkan data nya. Desa mempunyai beberapa arsip vital yang tidak dapat diperbaharui dan digantikan apabila terjadi kerusakan atau hilang. Salah satu arsip vital yang dimiliki desa adalah dokumen letter C. Balai Desa memiliki banyak dokumen yang bersifat rahasia seperti data penduduk dan juga data lainnya termasuk. Masalah keamanan dan kerahasiaan data adalah hal yang sangat penting di balai desa [3]

Desa Gondang memiliki kondisi yang sama dengan masalah diatas. Sebagai desa yang masih dalam perkembangan di berbagai bidang baik pembangunan, ekonomi maupun bidang lainnya. Desa gondang membutuhkan ketertiban penataan arsip untuk memberikan pelayanan yang baik, efektif dan efisien kepada masyarakat guna mewujudkan good governance. Pengelolaan kearsipan secara

manual serta penataan yang kurang baik akan menyulitkan dalam hal penemuan kembali data arsip. Perlu adanya sistem pengelola kearsipan data untuk meningkatkan kinerja dan pelayanan terhadap masyarakat. Sistem tersebut bertujuan mencari informasi atau data dengan cepat, akurat sesuai kebutuhan. Selain itu upaya penyelamatan data sangat diperlukan mengingat letter C menjadi dokumen penting yang sudah berumur tua yang rawan mengalami kerusakan.

Berdasarkan masalah yang sudah dijelaskan, peneliti perlu melakukan rancang bangun aplikasi pengelolaan dan pengamanan data Letter C desa berbasis web yang dapat mempermudah pencarian dan mengamankan data. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu pencarian data dengan berbagai fitur pencarian yang lengkap yaitu berdasarkan nama pemilik, nomor letter C, persil, dan nomor SPPT.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Ade Suryadi dan Yuli Siti Zulaikhah pada tahun 2019 tentang rancang bangun sistem pengelolaan arsip surat berbasis web. Penelitian tersebut bertujuan untuk merancang aplikasi yang berfungsi untuk pengelolaan arsip surat di kantor desa Karangrau kecamatan banyumas. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengarsipan di kantor desa Karangrau belum berjalan dengan baik sehingga perlu sistem berbasis komputer untuk mengatasinya. Dengan menggunakan sistem arsip dapat mempermudah dalam pencarian data yang akurat, cepat dan efisien. Keterkaitan dengan penelitian ini adalah membuat aplikasi pengelolaan arsip yang bertujuan mempermudah dalam pencarian data [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Harry Soepandi dan Putranto Harry Widodo pada tahun 2021 dengan judul perancangan sistem informasi pertanahan buku C desa berbasis web di desa satriyan Kec.Tersono Kabupaten Batang. Penelitian tersebut bertujuan melakukan perancangan sistem informasi pertanahan buku C. Metode yang digunakan adalah Metode *waterfall* dengan metode pengambilan data meliputi observasi dan wawancara. Penelitian ini menghasilkan aplikasi yang dapat memberikan informasi pertanahan yang akurat dan mempermudah kasi pemerintah desa dalam melakukan pencarian data [1].

Penelitian yang dilakukan Lina Rozana dan Rahmat Musfika pada tahun 2020 dengan judul “Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pengarsipan Surat Berbasis Web Pada Kantor Lurah Desa Dayah Tuha” bertujuan merancang sistem informasi pengarsipan dokumen berbasis web sesuai dengan kebutuhan di kantor lurah desa Dayah Tuha. Pada hasil kuisioner yang sudah diolah menghasilkan persentase 91,7% yang menunjukkan responden merasa puas dengan adanya sistem pengarsipan dokumen. Dengan adanya sistem informasi pengarsipan berbasis web maka lebih memudahkan dalam kegiatan pengarsipan pada

kantor lurah desa dayah tuha sebagai solusi pemecahan permasalahan. Dokumen arsip dapat disimpan dan dikelola dengan baik serta lebih mudah dalam proses pencariannya [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Anisah dkk tahun 2020 dengan judul “Rancang bangun sistem informasi manajemen arsip digital” bertujuan membuat aplikasi untuk mengefisienkan tempat penyimpanan, memudahkan pendataan, serta memudahkan penelusuran dan monitoring arsip. Hasil penelitian ini yaitu aplikasi yang dibangun berguna bagi admin, sekretaris bidang, arsiparis, serta bagian kepegawaian dan umum dalam melakukan proses pendataan arsip, penyimpanan arsip, penelusuran arsip, dan menampilkan informasi arsip yang dibutuhkan [6].

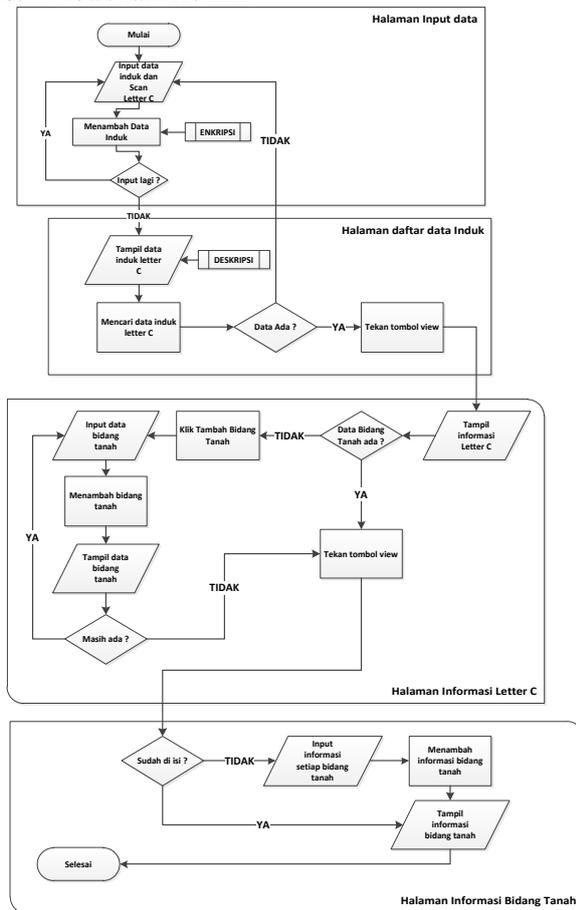
Penelitian dengan judul “Perancangan Aplikasi Pengelolaan Buku Induk Siswa berbasis Web menggunakan model *waterfall* pada SDN Rawamangun 9” oleh Dwi Novia Satriana, Verdi Yasin, Anton Zulkarnain Sianipar tahun 2021. Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi pengelolaan data induk siswa untuk memudahkan pencarian dan pengelolaan data siswa yang masih aktif maupun alumni. Metode yang digunakan adalah SDLC *waterfall*. Dibangun dengan bahasa PHP dengan framework laravel serta database MYSQL. Hasil penelitian ini bahwa Aplikasi memudahkan dalam memantau data siswa, baik pengelolaan dan transaksinya sehingga efektif dan efisien. Proses pembuatan laporan menjadi efektif dan berkualitas [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Binanda Wicaksana dan Ma'mun Setiawan pada tahun 2020 tentang penerapan algoritma AES untuk pengamanan berkas ujian memiliki tujuan meningkatkan keamanan untuk menjaga keamanan berkas soal ujian serta merancang aplikasi keamanan data untuk mengamankan berkas ujian. Penelitian dilakukan karena belum optimalnya tingkat keamanan untuk menjaga kerahasiaan berkas soal ujian dan belum adanya aplikasi untuk mengamankan berkas ujian. Hasil dari penelitian ini adalah penerapan algoritma AES membuat berkas ujian menjadi lebih aman, waktu yang dibutuhkan dalam proses enkripsi lebih cepat. Dari kuisioner oleh ahli IT didapatkan persentase 88,88% sehingga aplikasi layak untuk digunakan dalam pengamanan berkas ujian [8].

Penelitian yang dilakukan oleh Joko Handoyo dan Yulio Muchti Subakti pada tahun 2020 dengan judul “keamanan dokumen menggunakan algoritma advanced encryption standard (AES)” memiliki tujuan membuat sistem keamanan dokumen dengan teknik kriptografi algoritma AES agar dokumen terhindar dari penyadapan informasi – informasi penting. Kesimpulan dari penelitian ini adalah algoritma AES dapat dijadikan alternatif untuk keamanan data, ukuran file juga cukup penting karena berpengaruh terhadap waktu proses enkripsi dan deskripsi dan file yang di enkripsi akan berubah

ke dalam database. Admin dapat melakukan pencarian terhadap data yang telah di input, pencarian dilakukan berdasarkan nomor, nama pemilik dan nomor SPPT. Jika data yang dicari tidak ditemukan maka kemungkinan data belum dimasukkan ke dalam database. Selain itu, Admin juga dapat mencetak data untuk data yang sebelumnya sudah di masukkan ke database.

b. Flowchart Admin

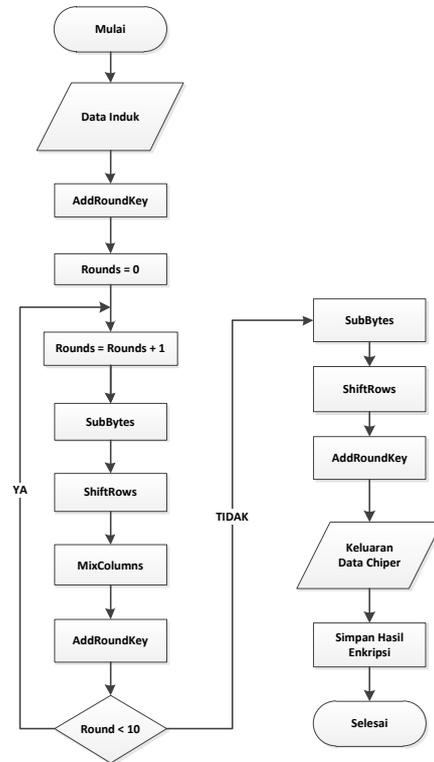


Gambar 5. Flowchart Admin

Pada flowchart admin, admin melakukan input data berupa data induk letter C yang terdiri dari nama dan nomor. Data tersebut yang akan digunakan pada saat pencarian data. Setelah berhasil memasukkan data induk, admin memasukkan data aset bidang tanah yang dimiliki oleh setiap letter C. Kemudian setelah input bidang tanah berhasil, admin memasukkan informasi – informasi yang dimiliki setiap bidang tanah yang ada berupa batas bidang, letak bidang, SPPT dan riwayat tanah. Pada proses input data akan dilakukan proses enkripsi terhadap data induk letter C. Data yang di enkripsi adalah nomor letter C. Pada saat menampilkan data dilakukan proses deskripsi agar data dapat dibaca kembali setelah sebelumnya tidak bisa dibaca karena sudah ter-enkripsi

c. Algoritma AES 128-bit Enkripsi

Proses enkripsi algoritma AES terdiri dari 4 transformasi antara lain *SubBytes*, *ShiftRows*, *MixColumns*, dan *AddRoundKey*.



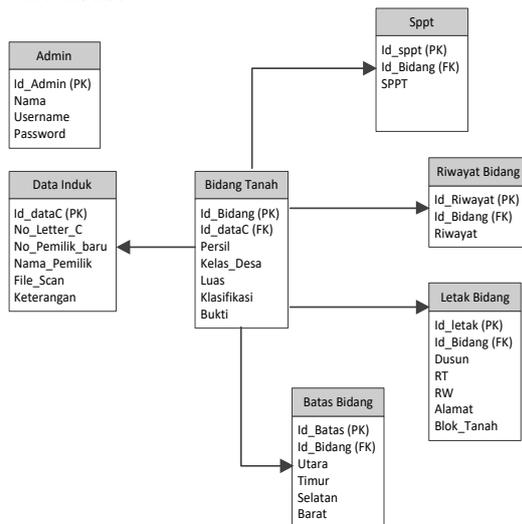
Gambar 6. Flowchart Enkripsi

Gambar 6 merupakan flowchart enkripsi pada algoritma AES 128-bit. Garis besar proses AES sebagai berikut :

1. *AddRoundKey*
Melakukan XOR antara *Plaintext* dengan *Chiper Key*.
2. *Subbytes*
Melakukan substitusi antara hasil *AddRoundKey* dengan tabel substitusi S-Box Rinjdael.
3. *ShiftRows*
Melakukan pergeseran baris-baris array state secara *wrapping*.
4. *MixColumns*
Melakukan perkalian antara hasil *ShifRows* dengan matriks rinjdael.
5. *Addroundkey*
Hasil *mixcolumns* di XOR dengan *roundkey*.
6. *Final Round* : proses untuk putaran terakhir sama, tetapi tidak ada proses *MixColumns*.
 - a. *SubBytes*
 - b. *ShiftRows*
 - c. *AddRoundKey*

Pada proses terakhir / putaran ke 10 akan menghasilkan karakter yang berbentuk *chiphertext*.

d. Database



Gambar 7. Perencanaan Database

Perencanaan database aplikasi sesuai gambar 7. Terdiri dari 7 tabel, sebagai berikut : AdminMenyimpan data admin berupa nama admin, *username* dan *password*.

1. Data induk
Menyimpan data induk letter C berupa nama dan nomor pemilik.
2. Bidang tanah
Menyimpan data bidang tanah berupa nomor persil, kelas desa, luas dan klasifikasi.
3. Batas bidang
Menyimpan data batas bidang berupa batas utara, selatan, barat dan timur.
4. Letak bidang
Menyimpan data letak bidang berupa dusun, RT/RW dan sebagainya.
5. Riwayat bidang
Menyimpan data riwayat tanah.
6. Sppt.
Menyimpan data sppt (pajak tanah).

3.3. Membangun Prototype

Pada tahap ini melakukan implementasi dan perancangan dari hasil perencanaan pada tahap proses desain. Pengembangan aplikasi menggunakan bahasa PHP dan database MYSQL.

3.4. Evaluasi dan Perbaikan

Evaluasi dilakukan untuk menguji kelayakan aplikasi terhadap pengguna. Pengujian dilakukan dengan *blackbox testing* dan *beta testing*. Tujuan dari pengujian adalah untuk memperbaiki kesalahan atau eror pada sistem.

Blackbox Testing

Pengujian black box dilakukan terhadap fungsi-fungsi pada aplikasi secara keseluruhan yang terbagi menjadi 37 skenario pengujian.

Beta Testing

Peneliti melakukan pengujian terhadap pengguna untuk mengetahui kelayakan aplikasi yang dirancang dengan memberikan 10 pertanyaan kuisisioner kepada pengguna

Tabel 1. Skala Likert

No.	Kategori	Skor
1	Sangat Setuju (SS)	5
2	Setuju (S)	4
3	Ragu (RG)	3
4	Tidak Setuju (TS)	2
5	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis data hasil kuisisioner adalah dengan analisis deskriptif. Adapun teknik deskriptif presentase yang akan digunakan sebagai berikut :

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100 \%$$

Tabel 2. Konversi Tingkat Kecapaian

Tingkat Kecapaian	Kualifikasi
90% - 100%	Sangat Layak
75% - 89%	Layak
65% - 74%	Cukup Layak
55% - 64%	Kurang Layak
0% - 54%	Tidak Layak

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Spesifikasi perangkat keras dan lunak

Pengembangan aplikasi dibangun dengan perangkat yang tidak memiliki spesifikasi tinggi tetapi masih bisa digunakan untuk membangun sistem aplikasi berbasis web

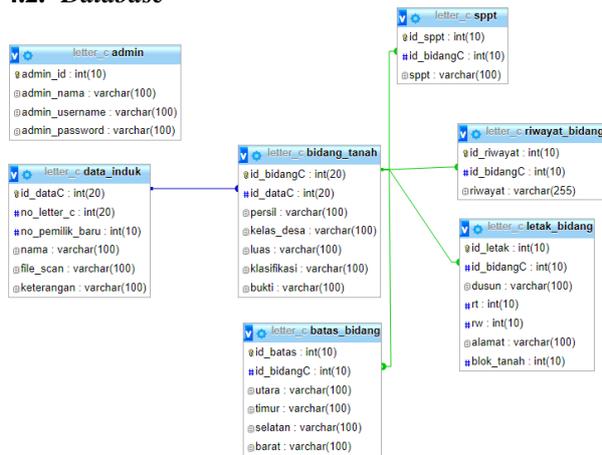
Tabel 3. Spesifikasi Perangkat Keras

Kriteria	Spesifikasi
Jenis	ASUS X401U
Prosesor	AMD Vision
RAM/Storage	2 GB / 500 GB
GPU	AMD Radeon HD 6290 Graphics
Sistem operasi	Windows 8 32-bit

Perangkat lunak yang digunakan antara lain :

1. Notepad++
Berfungsi untuk melakukan koding aplikasi
2. Google Chrome
Berfungsi menjalankan aplikasi
3. XAMPP
Berfungsi sebagai web server.

4.2. Database



Gambar 8. Database aplikasi Letter C

Gambar 8 merupakan basis data dari aplikasi Letter C desa. Terdiri dari 7 tabel antara lain admin, data induk, bidang tanah, batas tanah, sppt, riwayat bidang dan letak_bidang.

Gambar 9. Tabel basis data di PhpMyadmin

Untuk *storage engine* dari tabel – tabel basis data di gambar menggunakan type **InnoDB** bukan **Myisam**. Hal itu karena InnoDB bisa melakukan relasi antar tabel dan mendukung adanya kunci asing (**Foreign Key**) sedangkan Myisam lebih sederhana tidak melakukan relasi antar tabel.

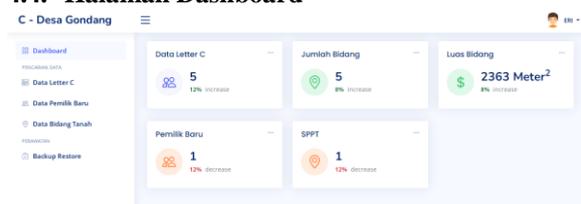
4.3. Halaman Login



Gambar 10. Halaman Login

Gambar 10 merupakan halaman login yang pertama kali tampil sebelum masuk ke *dashboard* aplikasi. Pengguna harus memasukkan *username* dan *password* dengan benar untuk memperoleh hak akses masuk halaman utama. Apabila pengguna belum memiliki akun maka bisa daftar dengan klik “Buat Akun”.

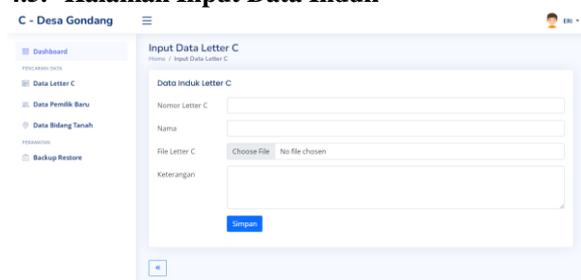
4.4. Halaman Dashboard



Gambar 11. Halaman Dashboard

Gambar 11 merupakan halaman awal aplikasi atau dashboard yang memuat berbagai informasi. Informasi data yang telah di input masuk ke sistem meliputi data letter C, data pemilik baru, jumlah bidang, luas bidang, SPPT dan sebagainya. Bagian header terdiri dari logo dan nama pengguna yang memperoleh hak akses. Bagian sidebar terdiri input data, pencarian data ,*backup restore*.

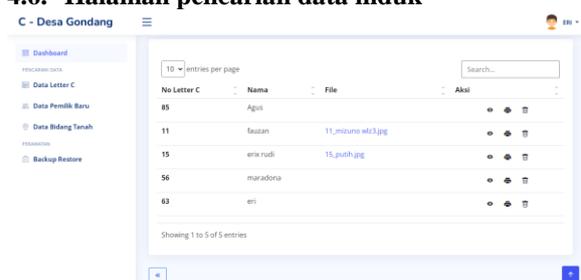
4.5. Halaman Input Data Induk



Gambar 12. Halaman Input Data Induk Letter C

Gambar 12 merupakan halaman input data induk letter C yang terdiri nomor letter C, nama pemilik, file scan letter C dan keterangan. Data – data tersebut berguna dalam mempercepat proses pencarian data. File scan berguna untuk menyimpan scan letter C asli ke dalam bentuk *softcopy*.

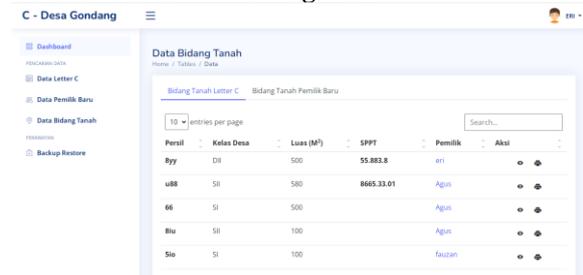
4.6. Halaman pencarian data induk



Gambar 13. Pencarian data induk Letter C

Gambar 13 merupakan halaman pencarian data berdasarkan data induk Letter C yaitu nomor dan nama pemilik. Pengguna memasukkan nomor dan nama pemilik di kolom pencarian kemudian secara otomatis akan tampil data yang dicari. Apabila ingin melihat data scan letter C nya maka bisa klik nama file pada kolom file. Kolom aksi terdapat 3 fitur antara lain lihat, cetak dan hapus. Pengguna bisa mencetak informasi Letter C dengan klik fitur cetak pada kolom aksi.

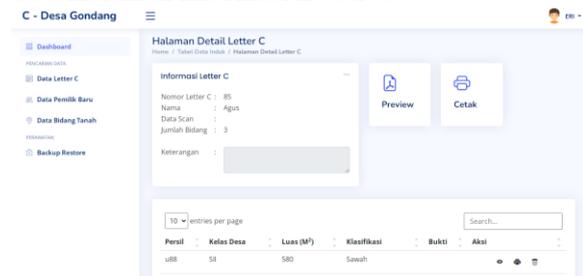
4.7. Halaman data bidang tanah



Gambar 14. Pencarian data berdasarkan bidang tanah Letter C

Gambar 14 merupakan halaman pencarian data berdasarkan bidang tanah Letter C yaitu porsil, luas bidang dan SPPT. Pengguna memasukkan porsil, luas dan SPPT pada kolom pencarian kemudian secara otomatis akan tampil data yang dicari. Kolom aksi terdapat 2 fitur antara lain lihat dan cetak. Pengguna bisa mencetak informasi Letter C dengan klik fitur cetak pada kolom aksi.

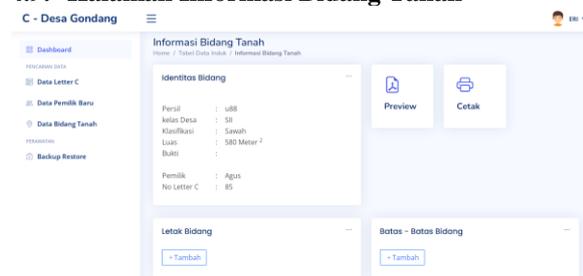
4.8. Halaman informasi Letter C



Gambar 15. Halaman informasi Letter C

Gambar 15 merupakan halaman informasi Letter C yang memuat informasi data induk dan bidang tanah yang dimiliki. Bidang tanah memiliki informasi porsil, kelas desa, luas, dan bukti kepemilikan. Kolom aksi terdapat 3 fitur antara lain lihat, cetak dan hapus. Pengguna bisa mencetak informasi Letter C dengan klik fitur cetak pada kolom aksi. Melihat informasi detail bidang tanah dengan klik ikon lihat dan hapus data bidang dengan klik ikon hapus.

4.9. Halaman Informasi Bidang Tanah

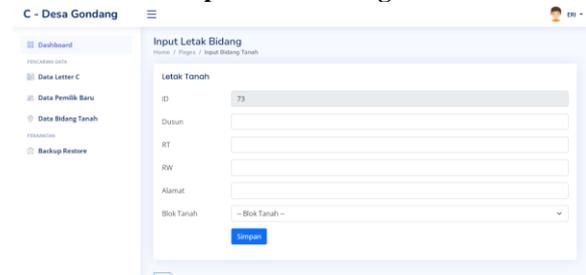


Gambar 16. Halaman informasi bidang tanah Letter C

Gambar 16 merupakan halaman informasi bidang tanah Letter C yang memuat informasi bidang tanah yang dimiliki. Informasi tersebut antara lain

identitas bidang yang terdiri dari porsil, kelas desa, luas, dan bukti kepemilikan. Kemudian letak bidang, batas bidang, SPPT dan riwayat bidang. Pengguna bisa mencetak informasi Letter C dengan klik fitur cetak.

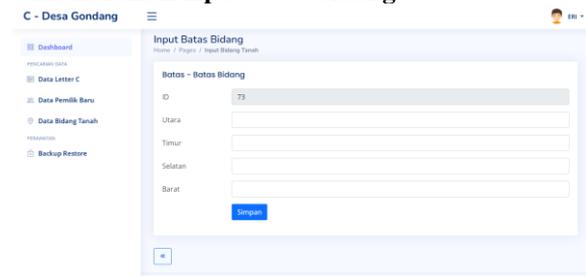
4.10. Halaman input letak bidang



Gambar 17. Input Letak Bidang

Gambar 17 merupakan halaman input letak bidang tanah yang terdapat pada letter C maupun pemilik baru. Terdiri dari dusun, RT, RW, alamat lengkap dan blok tanah.

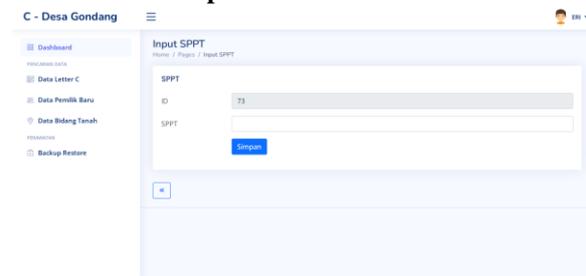
4.11. Halaman input batas bidang



Gambar 18. Input Batas Bidang

Gambar 18 merupakan halaman input letak bidang tanah yang terdapat pada letter C maupun pemilik baru. Terdiri dari dusun, RT, RW, alamat lengkap dan blok tanah.

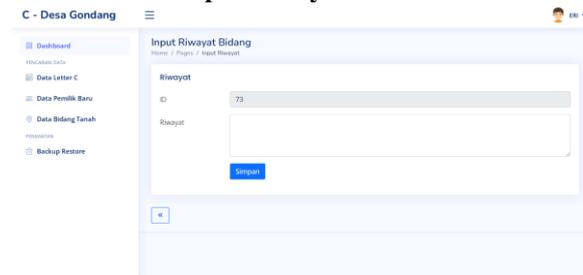
4.12. Halaman Input Nomor SPPT



Gambar 19. Input nomor SPPT

Gambar 19 merupakan halaman input SPPT. SPPT (Surat Pemberitahuan Pajak Terhutang) adalah dokumen yang menunjukkan besarnya utang atau pajak bumi dan bangunan yang wajib dilunasi wajib pajak pada waktu yang telah ditentukan pada suatu bidang tanah.

4.13. Halaman Input Riwayat Tanah



Gambar 20. Input Riwayat Tanah

Gambar 20 merupakan halaman input riwayat tanah yang dimiliki suatu bidang tanah.

4.14. Enkripsi Algoritma AES 128-bit

Sebagai contoh enkripsi terhadap nomor letter C 11 dengan kunci cdesagondang1234

Plaintext : 11
Kunci : cdesagondang1234

Dari plaintext dan kunci diatas kemudian diubah ke dalam bentuk hexadesimal, Hasilnya sebagai berikut:

Plaintext : 313100000000000000
Kunci: 6364657361676F6E64616E6731323334

Hasil dari keluaran proses enkripsi diatas adalah : 7620B17BD76AECDB8650208250CFC79C

Dari hasil perubahan ke bentuk hexadesimal diatas kemudian di susun menjadi sebuah matriks ber ordo 4x4, sebagai berikut:

Plaintext (input)				Key (input)			
31	0	0	0	63	61	64	31
31	0	0	0	64	67	61	32
0	0	0	0	65	6F	6E	33
0	0	0	0	73	6E	67	34

1. AddRoundKey (Round 0)

Langkah pertama dari proses AES adalah mencari AddRoundKey dengan cara melakukan XOR antara plaintext dengan kunci, hasilnya:

AddRoundKey			
52	61	64	31
55	67	61	32
65	6F	6E	33
73	6E	67	34

2. SubBytes

Selanjutnya melakukan SubBytes, yaitu melakukan substitusi dengan tabel S-Box. Tabel S-Box seperti gambar

AES S-box

	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
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

Gambar 21. Tabel S-Box Rijndael

Cara membaca S-Box yaitu mencari perpotongan antara sumbu X dan Y. Hasil dari perpotongan itu adalah hasil substitusi. Sebagai contoh pada AddRoundKey terdapat angka 52. Sumbu X = 5 dan Sumbu Y = 2, Perpotongan 5 di sumbu X dengan 2 di sumbu Y menghasilkan 00, dan seterusnya

AddRoundKey				SubBytes			
52	61	64	31	00	EF	43	C7
55	67	61	32	FC	85	EF	23
65	6F	6E	33	4D	A8	9F	C3
73	6E	67	34	8F	9F	85	18

3. Shift Rows

Shift Rows seperti namanya adalah sebuah proses yang melakukan shift atau pergeseran pada setiap elemen blok/tabel yang dilakukan per barisnya.

SubBytes			
00	EF	43	C7
FC	85	EF	23
4D	A8	9F	C3
8F	9F	85	18

→ Baris 1
Tidak bergeser
 → Baris 2
 Bergeser **1 Byte**
 → Baris 3
 Bergeser **2 Byte**
 → Baris 4
 Bergeser **3 Byte**

Pergeseran pada proses ShiftRows sebagai berikut:

			0	EF	43	C7
			FC	85	EF	23
		4D	A8	9F	C3	
	8F	9F	85	18		

Berikut hasil proses ShiftRows:

ShiftRows			
00	EF	43	C7
85	EF	23	FC
9F	C3	4D	A8
18	8F	9F	85

4. MixColumn

MixColumn adalah mengalikan tiap elemen dari blok chipper dengan matriks Rindael. Berikut matrik nya

Matrik Rijndael				X	ShiftRows			
2	3	1	1		00	EF	43	C7
1	2	3	1	85	EF	23	FC	
1	1	2	3	9F	C3	4D	A8	
3	1	1	2	18	8F	9F	85	

Kemudian melakukan perkalian setiap baris pada matrik rijndael di kalikan dengan kolom byte hasil proses ShiftRows

2	3	1	1	00
1	2	3	1	85
1	1	2	3	9F
3	1	1	2	18

Rumus:

$$2 = x$$

$$3 = x + 1$$

Jika hasil perkalian terdapat x^8 maka harus di mod $x^8 + x^4 + x^3 + x + 1$

Hasilnya adalah

MixColumns			
13	A3	31	A7
B3	FB	4D	42
88	17	40	E4
2A	03	8E	17

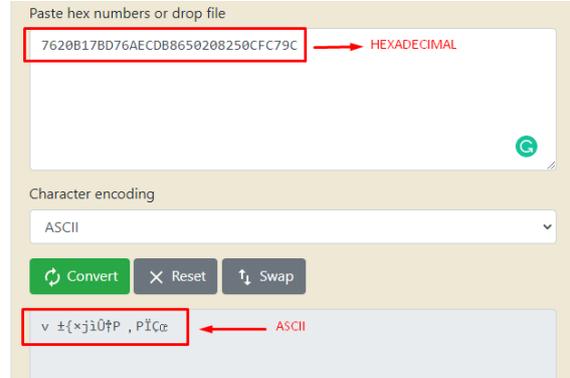
5. AddRoundKey (Round 1)

Hasil operasi XOR MixColumns dan Key Schedule yaitu:

AddRoundKey			
52	83	75	D2
14	3B	EC	D1
F5	05	3C	AB
9E	D9	33	9E

Proses akan terus berlanjut sampai round 10, untuk round terakhir tidak dilakukan MixColumns. Hasil dari keluaran proses enkripsi adalah : **7620B17BD76AECDB8650208250CFC79C**

Kemudian Hex diubah dalam bentuk ASCII menjadi :



Gambar 22. Hasil Enkripsi Manual

Penerapan enkripsi pada aplikasi



User melakukan input nomor spt pada halaman input spt, kemudian klik simpan untuk menyimpan data.



Gambar 23. Proses Memanggil fungsi enkripsi AES

Gambar 23 Merupakan proses enkripsi dimana input dari form akan diambil kemudian di enkripsi dengan variabel \$key. Dengan memanggil fungsi Aes dan encrypt

Hasil enkripsi di database



**4.15. Hasil Pengujian
Blackbox Testing**

Tabel 4. Blackbox Testing

No	Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil
[a] Halaman Login dan Daftar			
1	Pengguna memasukkan username salah dan password yang salah.	Sistem tidak mengizinkan akses ke aplikasi dan menampilkan peringatan gagal di halaman login.	OK
2	Pengguna memasukkan username benar dan password yang salah.	Sistem tidak mengizinkan akses ke aplikasi dan menampilkan peringatan gagal di halaman login.	OK
3	Pengguna memasukkan username salah dan password yang benar.	Sistem tidak mengizinkan akses ke aplikasi dan menampilkan peringatan gagal di halaman login.	OK
4	Pengguna memasukkan username benar dan password yang benar.	Sistem mengizinkan akses ke aplikasi dan masuk ke halaman dashboard.	OK
5	Pengguna klik "Buat Akun"	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman pendaftaran.	OK
6	Pengguna mengisi data pada proses daftar akun dan memasukkan kode yang salah	Sistem memberikan peringatan ke pengguna untuk mengisi kode dengan benar.	OK
7	Pengguna mengisi data pada proses daftar akun dan memasukkan kode yang benar	Sistem menyimpan data ke database, kemudian pengguna di alihkan ke halaman login kembali.	OK
[b] Halaman Dashboard			
8	Pengguna klik menu Data Letter C pada Sidebar.	Sistem menampilkan halaman tabel data letter C.	OK
9	Pengguna klik menu Data Pemilik Baru pada Sidebar.	Sistem menampilkan halaman tabel data pemilik baru	OK
10	Pengguna klik menu Data Bidang Tanah pada Sidebar.	Sistem menampilkan halaman tabel data bidang tanah.	OK
11	Pengguna klik menu Data Bidang Tanah pada Sidebar.	Sistem menampilkan halaman <i>backup</i> dan <i>restore</i>	OK
12	Pengguna klik profil di header sebelah kanan	Muncul pop up menuju ke pengaturan profil dan <i>logout</i>	OK
[c] Halaman Tabel Data Induk			
13	Pengguna klik tombol tambah data	Sistem menampilkan halaman input data	OK
14	Pengguna klik ikon lihat pada kolom aksi.	Sistem menampilkan halaman detail letter C.	OK
15	Pengguna klik ikon cetak pada kolom aksi.	Sistem mencetak dokumen dari data yang dipilih.	OK
16	Pengguna klik ikon hapus pada kolom aksi.	Sistem menghapus data yang di pilih.	OK
17	Pengguna klik nama file pada kolom file	Sistem menampilkan file	OK

[d] Halaman Input Data Induk			
18	Pengguna klik tombol simpan pada halaman input tanpa mengisi data.	Sistem memberikan peringatan untuk mengisi data terutama nomor dan nama pemilik.	OK
19	Pengguna memasukkan data nomor dan nama tetapi tidak memasukkan data scan dan keterangan.	Sistem menyimpan data ke database dengan file scan dan keterangan kosong atau NULL.	OK
20	Pengguna memasukkan data nomor dan nama dan memasukkan file scan dan keterangan.	Sistem menyimpan semua data ke database, untuk file scan akan masuk ke folder scan.	OK
[e] Halaman Detail Letter C			
21	Pengguna klik ikon titik 3 pada bagian informasi letter C, muncul ubah data.	Sistem menampilkan halaman edit letter C.	OK
22	Pengguna mengisi data pada halaman edit letter C	Sistem menyimpan perubahan data	OK
23	Pengguna klik cetak.	Sistem mencetak informasi letter C.	OK
24	Pengguna klik tambah bidang	Sistem menampilkan halaman input bidang tanah	OK
25	Pengguna menambahkan data bidang tanah	Sistem menampilkan data yang telah di masukkan pada halaman detail letter C.	OK
26	Pengguna klik ikon lihat pada kolom aksi	Sistem menampilkan halaman detail bidang letter C.	OK
27	Pengguna klik ikon cetak pada kolom aksi	Sistem mencetak informasi bidang tanah.	OK
28	Pengguna klik ikon hapus pada kolom aksi	Sistem menghapus data yang dipilih.	OK
29	Pengguna klik nama file pada kolom file	Sistem menampilkan file	OK
[f] Halaman Bidang Tanah			
30	Pengguna klik ikon titik 3 pada bagian informasi letter C, muncul ubah data dan lihat data pemilik.	Sistem menampilkan halaman edit bidang dan halaman pemilik letter C / data induk.	OK
31	Pengguna melakukan edit data pada data bidang.	Sistem merubah data bidang sesuai dengan yang di input pengguna.	OK
32	Pengguna klik cetak.	Sistem mencetak informasi bidang tanah.	OK
33	Pengguna klik tambah letak bidang	Sistem menampilkan halaman tambah letak bidang	OK
34	Pengguna klik tambah batas bidang	Sistem menampilkan halaman tambah batas bidang	OK
35	Pengguna klik tambah SPPT	Sistem menampilkan halaman tambah SPPT	OK
37	Pengguna klik tambah riwayat tanah	Sistem menampilkan halaman tambah riwayat tanah	OK

Total skenario pengujian pada antarmuka aplikasi = 37 skenario

Skenario OK = 37

Skenario gagal = 0

Persentase pengujiannya $37/37 \times 100\% = 100\%$

Validasi Ahli IT

Pengujian ahli IT dilakukan dengan melibatkan 3 ahli masing – masing 2 internal dari kampus unisba blitar dan 1 eksternal oleh programmer. Proses pengujian dilakukan secara offline dan online.

Tabel 5. Hasil Validasi IT

No.	Aktivitas	Hasil yang diharapkan	Taraf Kecapaian	
			Ya	Tidak
1	User Interface	Tampilan semua halaman sistem	3	0
2	Interaksi Sistem	Sistem mudah untuk dipergunakan	1	2
3	Prosedur Program	User melakukan pencarian data setelah data di masukkan	3	0
4	Logika Program	Aplikasi melakukan CRUD data sesuai dengan kebutuhan	3	0
5	Ketepatan Informasi	Pencarian data dapat dilakukan dengan tepat sasaran	3	0
6	Waktu Respon	Kecepatan waktu dalam proses input dan pencarian data	2	1
7	Keluwesannya Sistem	Menu dan fitur berfungsi dengan baik	2	1
8	Kemamanan Sistem	Sistem memiliki keamanan yang memadai	3	0
			20	4

Sumber: Binanda Wicaksana dan Ma'mun Setiawan (2020)

Hasil pengujian menghasilkan skor 20 dari 24 yang diharapkan. Dari hasil itu maka didapatkan :
 Persentase kelayakan (%) = $20/24 \times 100\% = 83,33\%$
 Dengan persentase yang didapat sebesar **83,33%** dikategorikan "**Layak**".

Kuisisioner Pengguna

Kuisisioner pengguna dilakukan kepada 2 staff kantor desa gondang. Dari kuisisioner tersebut

Tabel 6. Hasil Kuisisioner Pengguna

Aspek Penilaian	Skor observasi	Skor yang diharapkan	Kelayakan
Kualitas Sistem	17	20	85%
Kemudahan Pengguna	8	10	80%
Kepuasan Pengguna	10	10	100%
Keuntungan Pengguna	8	10	80%
Total	43	50	86%

Hasil kuisisioner kepada pengguna memperoleh :
 Persentase kelayakan (%) = $43/50 \times 100\% = 86\%$
 Dengan persentase yang didapat sebesar **86%** dikategorikan "**Layak**".

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari berbagai tahapan pengembangan sistem yang telah dilakukan antara lain : Aplikasi pengelolaan dan pengamanan data letter C desa dikembangkan menggunakan bahasa PHP dengan perencanaan basis data menggunakan MYSQL yang telah disesuaikan dengan kebutuhan. Implementasi aplikasi yang telah dikembangkan mampu mempermudah pencarian dan monitoring data sehingga dapat memperbaiki kelemahan sistem yang sedang berjalan saat ini, Berdasarkan hasil validasi kepada 3 ahli IT, aplikasi yang telah dibangun menghasilkan persentase 83,33% sehingga masuk pada kategori layak untuk digunakan. Hasil kuisisioner semua ahli IT memberikan taraf ketercapaian "YA", karena Implementasi AES sudah berhasil mengenkripsi data pada *database*. Dari hasil tersebut aplikasi yang dibangun memiliki keamanan yang baik. Hasil kuisisioner kepada 2 pengguna yaitu staff kantor desa menghasilkan skor 86% sehingga masuk kategori layak digunakan, Berdasarkan hasil pengujian *blackbox testing*, fungsi-fungsi CRUD dan *interface* aplikasi yang dibangun memiliki tingkat keberhasilan 100% pada setiap pengujiannya, dengan demikian aplikasi sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Penelitian ini masih dapat terus dikembangkan, baik dari segi *front end* maupun *back end*. Berikut beberapa saran yang dapat peneliti berikan untuk pengembangan selanjutnya ialah : Sistem yang dikembangkan untuk saat ini, hanya dibutuhkan satu level autentikasi yaitu admin. Pada pengembangan lebih lanjut bisa menambah level autentikasi sesuai kebutuhan unit kerja masing – masing. Semakin banyak pengguna tentu dalam penyebaran dan penyimpulan hasil kuisisioner bisa lebih maksimal, Data yang di enkripsi ke database berupa hasil input dari form. Pada pengembangan selanjutnya bisa dilakukan enkripsi terhadap file hasil scan agar lebih aman dan tidak dapat dilihat oleh orang lain.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Soepandi H. And Widodo Putranto H., 2021. Perancangan Sistem Informasi Pertanahan Buku C Desa Berbasis Web di Desa Satriyan Kec.Tersono Kabupaten Batang. International Journal of Informatic and Computer Technology, Vol XVI, No. 1.

[2] Rihardi, S. A., Yusliwidaka, A., & Mazid, S. (2019). Efektivitas Pemerintahan dalam Pelayanan Publik dengan SIKDES (Sistem Informasi Konektivitas Desa) (Studi Kasus di Desa Sidorejo Kecamatan Bandongan Kabupaten Magelang). Journal of Public Administration and Local Governance, 3(1), 70.

[3] Fahmi Khairul, 2021. Pengamanan Data Arsip Pada Balai Desa Sidodadi Menggunakan Kriptografi Modern RC4. RESOLUSI: Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi, Vol 2, No 2.

-
- [4] Suryadi Ade, Zulaikha Yuli Siti, 2019. Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Arsip Surat Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, Vol 2, No 1.
- [5] Rozana Lina, Musfika Rahmat, 2020. Analisis dan Perancangan sistem Informasi Pengarsipan Surat Berbasis Web Pada Kantor Lurah Desa Dayah Tuha. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, Vol 4, No 1.
- [6] Anisah dkk, 2021. Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Arsip Digital. *Jurnal SISFOKOM (Sistem Informasi dan Komputer)*, Vol. 10, No. 3, PP 419-425.
- [7] Satriana Dwi Novia, YasinVerdi, Sianipar Anton Zulkarnain, 2021. Perancangan Aplikasi Pengelolaan Buku Induk Siswa Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall pada SDN Rawamangun 09. *Jurnal Widya*, Vol. 2, No. 2, PP 90-101.
- [8] Wicaksana Binanda, Setiawan Ma`mun, 2020. Penerapan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) untuk Pengamanan Berkas Soal Ujian. *Teknois: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Sains*, Vol. 10, No. 1, PP 25-34.
- [9] Handoyo Joko, Subakti Yulieo Muchti, 2020. Keamanan Dokumen Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES). *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, Vol. 3, No. 2.