

Penerapan Algoritma Damerau Levenshtein Distance Pada Pencarian Arsip Desa Jerukseger Pendukung ISO

Farra Wahyunanda Arsyta¹, Ricky Eka Putra²

^{1,2} S1 Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

¹farra.19016@mhs.unesa.ac.id

²rickyeka@unesa.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma Damerau-Levenshtein Distance pada sistem informasi arsip dan surat menyurat di Desa Jerukseger. Masalah yang dihadapi adalah kesulitan mencari data spesifik dalam sistem informasi karena ketidakcocokan kata kunci yang dimasukkan oleh pengguna dengan data yang ada. Algoritma Damerau-Levenshtein Distance dapat mengatasi masalah ini dengan memperhitungkan perubahan karakter seperti penghilangan, penambahan, penggantian, atau transposisi karakter yang dilakukan oleh pengguna. Dengan menggunakan algoritma ini, diharapkan sistem informasi dapat memberikan hasil pencarian yang lebih akurat dan relevan.

Penelitian ini mengacu pada standar ISO 15489-1:2016 sebagai pedoman dalam pengelolaan arsip dan surat menyurat. Metodologi yang digunakan adalah metode waterfall, yang terdiri dari tahap analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pada tahap analisis, dilakukan analisis terhadap sistem informasi yang ada, termasuk fungsi-fungsi utama dan standar ISO yang relevan. Pada tahap desain, akan dibuat desain sistem berbasis web yang mencakup fitur pencarian data menggunakan algoritma Damerau-Levenshtein Distance. Tahap implementasi melibatkan penggunaan framework Laravel dengan bahasa pemrograman PHP. Pada tahap pengujian, sistem akan diuji untuk memastikan kinerja dan akurasi algoritma pencarian. Terakhir, pada tahap pemeliharaan, sistem akan dipelihara dan diperbaiki jika terdapat masalah atau kekurangan.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pencarian data pada sistem informasi arsip dan surat menyurat di Desa Jerukseger. Implementasi algoritma Damerau-Levenshtein Distance diharapkan memudahkan pengguna dalam menemukan data yang dicari, serta mengoptimalkan pengelolaan arsip dan surat menyurat sesuai dengan standar ISO yang berlaku.

Kata Kunci: Sistem informasi arsip, surat menyurat, Damerau-Levenshtein Distance, standar ISO 15489-1:2016, Laravel, PHP, algoritma pencarian.

I. PENDAHULUAN

pemerintah desa jerukseger yang berada di salah satu instansi desa jerukseger kecamatan gedeg kabupaten Mojokerto, sangat berperan penting dalam melayani masyarakat. Kantor lurah pada desa jerukseger ini adalah salah satu instansi yang

mengarahkan tugas mengenai kewenangan pemerintahan yang dilimpahkan oleh bupati Mojokerto untuk menjalankan tugas-tugas umum pemerintahan. Dalam melaksanakan kegiatan, kantor lurah desa jerukseger ini pasti menangani bagian surat-menyurat. Pegawai bagian umum adalah orang yang akan mengatasi bagian surat menyurat, penerimaan surat masuk yang berbeda setiap hari, lalu mencatat bagian dari surat dan didata dengan melakukan pencatatan kedalam buku arsip [1]. Namun, ada beberapa hal dalam pelayanan administrasi kependudukan di kantor desa jerukseger yang menyebabkan kualitas pelayanan desa jerukseger menjadi kurang efektif yaitu kurangnya sarana dan prasarana serta keterbatasan sumber daya aparatur pemerintah. Hal itulah yang menyebabkan terganggunya kualitas pelayanan di desa jerukseger sebab pelayanan yang efektif dan efisienlah yang dapat meningkatkan kepuasan masyarakat. Pada saat ini masyarakat selalu menuntut dari pemerintah pelayanan publik yang berkualitas.

Upaya memberikan pelayanan publik yang baik yakni harus bersifat terbuka, mudah dan dimengerti bagi yang membutuhkan, dan cukup mudah untuk dipahami. Penyelenggaraan pelayanan publik yang sesuai dengan prinsip efisiensi dan efektivitas harus sesuai dengan standar dan kapasitas yang dipersyaratkan oleh pemberi pelayanan. Serta dapat mendorong masyarakat untuk memberikan pelayanan publik yang mencerminkan kebutuhan masyarakat yang diharapkan. Masyarakat ingin pelayanan yang baik dan cepat akan tetapi proses pelayanan menjadi lama karena masih terdapat kekeliruan dalam pengetikan surat kependudukan. Secara tidak langsung dapat memperlambat pelayanan administrasi kependudukan yang diterima masyarakat. Selain surat menyurat, pengelolaan arsip adalah “backbone” tulang punggung bagi sebuah institusi. Arsip dihasilkan dari setiap kegiatan dalam sebuah institusi, kemudian akan menjadi dasar bukti kegiatan dan alat bukti hukum yang sah. Pengelolaan arsip yang baik dibutuhkan untuk menata kedua hal tersebut [2].

Arsip yang dimaksud dalam ISO (International Organization for Standardization) 15489 adalah record management. Tujuan utama dari ISO 15489 adalah manajemen arsip yang mudah dicari dan ditemukan secara efektif dan efisien. ISO Series 15489 mengacu pada term of reference yang dibuat bersama (collaborates) dengan International Electrotechnical Commission (IEC) dan diluncurkan pada 15 September 2001 [2].

Untuk itu guna meningkatkan pelayanan publik masyarakat desa jerukseger sehingga menjadi lebih efektif dan efisien dibutuhkannya sebuah sistem informasi. Sistem informasi sangat diperlukan untuk mempermudah kegiatan atau tugas

manusia yang dapat dikatakan cukup rumit dalam proses pengerjaannya, dimana masih menggunakan cara yang manual karena kurang efisien, seperti contoh input surat kearsipan dalam sebuah instansi, terutama instansi pemerintahan yang bersifat nasional seperti kantor pemerintah desa jerukseger [3]. Kantor lurah desa jerukseger banyak menerima jenis surat yang berbeda, petugas administrasi akan mencatat dan menuliskan ke dalam buku agenda seperti nomor surat, uraian surat, asal surat tanggal surat masuk, tanggal surat keluar, tanggal agenda dan sebagainya, kemudian dilakukan pengiriman balasan ke berbagai pihak yang berbeda pula. Apabila petugas akan mencari surat yang diperlukan juga mengalami kesulitan, dikarenakan jumlah data surat yang sangat banyak. Oleh sebab itu masalah yang timbul menjadi latar belakang pembuatan sistem informasi pengarsipan surat berbasis web. Dengan merancang sistem informasi pengarsipan surat berbasis web ini penulis akan mengimplementasikan algoritma sebagai pendukung sistem yakni algoritma damerau – levenshtein distance. Algoritma ini dapat mempercepat proses pencarian surat berdasarkan kata yang di inputkan. Dalam hal pengetikan kata sering terjadi kesalahan, pengetikan algoritma ini dapat menjadi solusi yang tepat dalam hal melakukan proses searching data surat pada desa jerukseger.

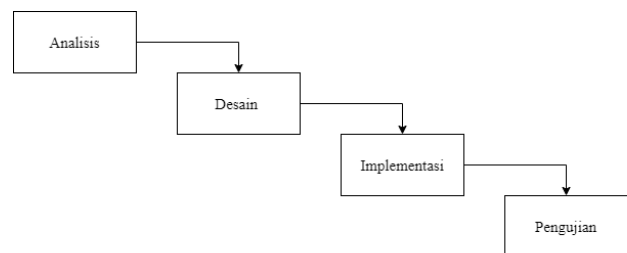
beberapa algoritma pun dapat diimplementasikan dalam memberikan kata saran yang paling mendekati dari kata yang salah penetikannya salah satunya algoritma damerau – levenshtein distance yang dapat menghitung jarak keterbedaan antara dua string. Sebuah algoritma untuk mencari nilai minimum dari dua buah string kata yang salah setelah membandingkan dengan kata dalam kamus bahasa Indonesia dengan perubahan yang di iijinkan yaitu mengubah, menyisipkan, dan menghapus huruf. Sehingga algoritma ini sangat cocok digunakan untuk memberikan saran kata pencarian untuk keyword kata yang akan di inputkan dalam pencarian surat karena dapat melihat perbedaan di antara dua buah string dengan cepat hal ini dapat memudahkan proses pencarian data surat-menyurat secara efisien.

dari analisa latar belakang permasalahan tersebut, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “penerapan algoritma damerau – levenshtein distance pada fitur pencarian data di sistem informasi arsip dan surat menyurat desa jerukseger berdasarkan standar iso 15489 – 1 : 2016 berbasis web”. Penelitian ini akan menerapkan metodologi sdlc model waterfall dalam proses pengembangan sistem informasi arsip dan surat menyurat desa jerukseger berdasarkan standar iso 15489 – 1 : 2016 berbasis web sehingga diharapkan dapat melakukan pengembangan sistem informasi berbasis web yang sistematis dan lebih terstruktur.

II. METODOLOGI

Metodologi penelitian merupakan sebuah cara atau pedoman dalam pelaksanaan penelitian untuk mengetahui alur serta hasil dari penelitian yang dicapai agar tidak keluar dari tujuan yang telah ditentukan terlebih dahulu. Dalam penelitian ini menggunakan metode waterfall. Model SDLC waterfall sering juga disebut model sekuensial linier (sequential linear) atau alur hidup klasik (classic life cycle). Model waterfall

menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (support). Berikut merupakan diagram alur dalam penelitian ini.



Gambar 1 Alur Metodologi

A. Analisis Kebutuhan

1 Kebutuhan Fungsional

Sesuai dengan standard ISO 15489 – 1 : 2016 berikut adalah kebutuhan fungsional:

- Pengguna dapat melakukan identifikasi arsip yang akurat dan lengkap (Klausul 5.1).
- Website menyediakan akses yang terkontrol dan aman terhadap arsip yang disimpan (Klausul 5.2).
- Website memiliki fitur yang memungkinkan pemindahan dan penghancuran arsip yang dilakukan secara teratur dan sesuai dengan kebijakan dan prosedur yang ditetapkan (Klausul 5.3).
- Website memiliki kemampuan untuk menghasilkan laporan dan audit trail terkait dengan aktivitas pengelolaan arsip dan surat menyurat (Klausul 7.2).

2 Kebutuhan Non Fungsional

Adapun kebutuhan non fungsional dalam sistem yang digunakan, yaitu:

a. Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat merupakan salah satu faktor penting yang diperlukan dalam mendukung proses penelitian pengembangan sistem informasi arsip desa berbasis web adalah :

- Processor AMD Ryzen 3
- RAM 4 GB
- Harddisk 500 GB

b. Perangkat Lunak

Sedangkan perangkat lunak yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

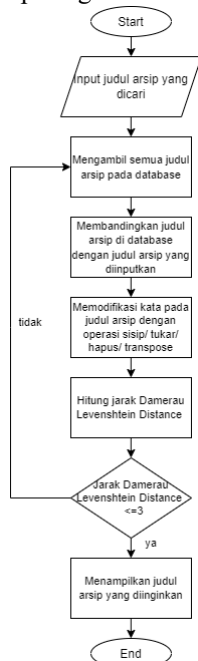
- Laragon
- Visual Studio Code
- Sistem Operasi Windows 10 64-bit

4. Framework Laravel

B. Desain Sistem

1. Alur Sistem yang Diusulkan

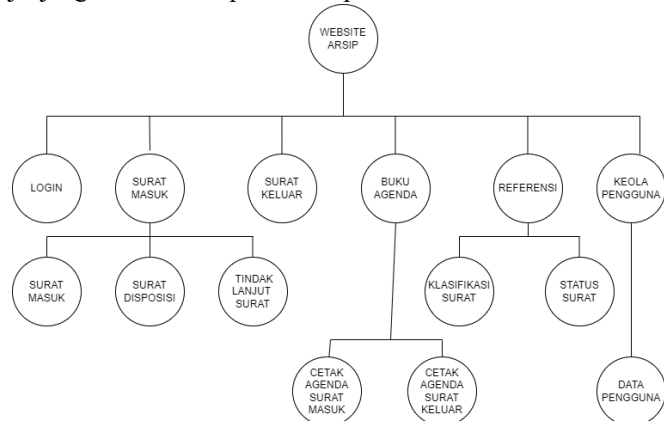
Alur desain sistem Algoritma Levenshtein Distance pada Fitur Pencarian Data terdapat pada gambar 2.



Gambar 1 Alur Sistem yang Diinginkan

2. Diagram Jenjang

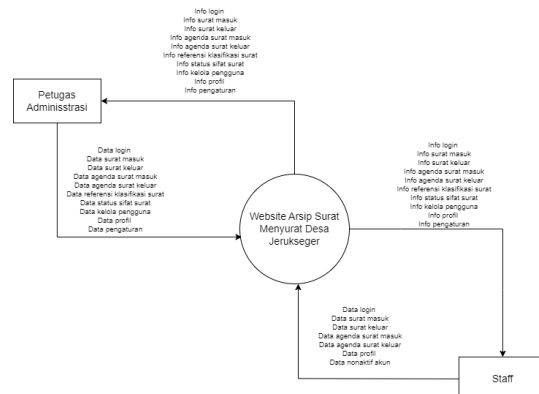
Diagram jenjang menjelaskan mengenai proses keseluruhan yang terjadi pada sistem. Diagram jenjang interdiri dari 6 proses yaitu proses login, proses surat masuk, proses surat keluar, buku agenda surat, kelola pengguna, referensi. Diagram jenjang sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2 Diagram Jenjang Website Arsip

3. Diagram Konteks

Diagram konteks menunjukkan sistem informasi arsip yang dapat diakses oleh petugas administrasi dan staff. Pada diagram di bawah untuk setiap entitas memiliki hak akses masing – masing sesuai dengan wewenang dan tugasnya. Seperti tersaji pada Gambar 4.



Gambar 3 Diagram Konteks Website Arsip

4. Skema Database

Desain struktur database akan mencakup entitas-entitas dan relasi antar entitas yang akan digunakan dalam sistem. Berikut adalah skema database website arsip surat menyurat.



Gambar 4 Skema Database Website Arsip

C. Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap pengkodean dan pengembangan sistem informasi arsip dan surat menyurat berdasarkan desain yang telah dibuat. Dalam tahap ini, akan digunakan framework Laravel berbasis bahasa pemrograman PHP untuk mengimplementasikan sistem. Seluruh komponen sistem, termasuk modul-modul terkait arsip dan surat menyurat, akan dikembangkan dan diintegrasikan ke dalam sistem.

1. Proses Perhitungan Jarak

	<i>(i)</i>	S	I	R	A	T
<i>(i)</i>	0 +edit	1+1	2	3	4	5
S	1+1	0				
U	2					
R	3					
A	4					
T	5					

		S (i)	I	R	A	T
<i>(i)</i>	0	1+edit	2+1	3	4	5
S	1	0+1	1			
U	2					
R	3					
A	4					
T	5					

		S	I	R	A	T
i	0	1	2+edit	3+1	4	5
S	1	0	1+1	2		
U	2					
R	3					
A	4					
T	5					

		S	I	R	A	T
i	0	1	2	3+edit	4+1	5
S	1	0	1	2+1	3	
U	2					
R	3					
A	4					
T	5					

		S	I	R	A	T
i	0	1	2	3	4	5
S	1	0	1	2	3+1	4
U	2					
R	3					
A	4					
T	5					

		S	I	R	A	T
S(i)	0	1+edit	0+1	1	2	3
U	1	2+1	1			
R	2	3				
A	3	4				
T	4	5				

Gambar 5 Proses Perhitungan

Untuk Mendapatkan hasil “0” pada kotak merah menggunakan rumus $[j+1], [i+1], [+edit]$. Dimana yang berwarna hijau adalah “j” dan yang berwarna kuning adalah “i”. Untuk “+edit” itu dipergunakan sebagai patokan untuk menghitung kesamaan huruf antara i dan j. Menentukan “+edit” itu sendiri juga ada aturannya, yaitu ketika pada huruf yang bertempatan antara “j” dan “i” sama maka nilai “+edit” nya adalah “0”. Tetapi jika huruf yang bertemu antara “j” dan “i” berbeda maka nilai “+edit” nya adalah “1”. Ketika sudah mendapatkan hasil dari perhitungan tersebut, cari nilai minimumnya. Karena nilai minimum itulah yang akan menjadi hasilnya. Ulangi perhitungan tersebut pada semua kolom. Hasil akhir

		S	I	R	A	T
	0	1	2	3	4	5
S	1	0	1	2	3	4
U	2	1	0	1	2	3
R	3	2	1	1	2	3
A	4	3	2	2	1	2
T	5	4	3	3	2	1

keseluruhan terdapat pada kolom pojok kanan bawah.

S (Source) = Sirat, T (Target) = Surat

Gambar 7 Hasil Perhitungan Penjualan

S (Source) = Penjualan, T (Target) = Pengajuan

		P	E	N	J	U	A	L	A	N
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
E	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7
N	3	2	1	1	2	3	4	5	6	6
G	4	3	2	2	1	2	3	4	5	6
A	5	4	3	3	2	2	3	4	5	5
J	6	5	4	4	3	3	3	3	4	5
U	7	6	5	5	4	3	4	4	4	4
A	8	7	6	6	5	4	3	4	5	4
N	9	8	7	7	6	5	4	3	4	4

Gambar 8 Hasil Perhitungan Penjualan

S (Source) = Perdagangan, T (Target) = Perjalanan

		P	E	R	D	A	G	A	N	G	A	N
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
D	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7
A	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	6
L	6	5	4	3	2	2	1	2	3	4	5	6
A	7	6	5	4	3	3	2	2	3	4	5	5
N	8	7	6	5	4	4	3	3	2	3	4	5
A	9	8	7	6	5	5	4	4	3	2	3	4
N	10	9	8	7	6	6	5	5	4	3	3	3

Gambar 9 Hasil Perhitungan Perdagangan (S), Perjalanan (T) Hasil perbandingan kata pada gambar 3.27 memiliki hasil jarak pada kata sirat dan surat mendapatkan hasil jarak perbandingan 1. Sedangkan pada gambar 8 pada kata penjualan dan pengajuan memiliki hasil jarak perbandingan 4. Dan pada gambar 9 memiliki hasil jarak perbandingan 3 dari kata perdagangan dan perjalanan.

2. Implementasi Inisialisasi Jarak Algoritma Damerau

Levenshtein Distance Menggunakan Pemrograman PHP

Berikut adalah source code dari fungsi algoritma Damerau Levenshtein Distance bahasa pemrograman menggunakan PHP menggunakan Framework Laravel :

```
<?php
require_once 'path/to/helpers.php';

use App\Helpers\StringUtils;

class StringUtils
{
    public static function damerau_levenshtein_distance($str1, $str2)
    {
        $len1 = strlen($str1);
        $len2 = strlen($str2);

        // Initialize matrix
        $matrix = array();
        for ($i = 0; $i <= $len1; $i++) {
            $matrix[$i][0] = $i;
        }
        for ($j = 0; $j <= $len2; $j++) {
            $matrix[0][$j] = $j;
        }

        // Calculate distance
        for ($i = 1; $i <= $len1; $i++) {
            for ($j = 1; $j <= $len2; $j++) {
                $cost = ($str1[$i - 1] == $str2[$j - 1]) ? 0 : 1;
                $matrix[$i][$j] = min(
                    $matrix[$i - 1][$j] + 1, // Deletion
                    $matrix[$i][$j - 1] + 1, // Insertion
                    $matrix[$i - 1][$j - 1] + $cost // Substitution
                );
            }
        }
    }
}
```

```
if ($i > 1 && $j > 1 && $str1[$i - 1] == $str2[$j - 2]
&& $str1[$i - 2] == $str2[$j - 1]) {
    $matrix[$i][$j] = min(
        $matrix[$i][$j],
        $matrix[$i - 2][$j - 2] + $cost // Transposition
    );
}
}
}

// Return distance
return $matrix[$len1][$len2];
}
```

Fungsi di atas adalah implementasi dari algoritma Damerau-Levenshtein Distance dalam bahasa pemrograman PHP. Berikut adalah penjelasan detail fungsi tersebut:

- Fungsi `damerau_levenshtein_distance` menerima dua parameter, yaitu `$str1` dan `$str2`, yang merupakan string yang akan dibandingkan jaraknya.
- Fungsi ini menggunakan matriks untuk menghitung jarak antara dua string.
- Pertama, fungsi menginisialisasi matriks dengan mengatur nilai awalnya berdasarkan panjang string masukan.
- Selanjutnya, fungsi mengiterasi melalui matriks dan menghitung jarak antara setiap karakter dari kedua string.
- Pada setiap iterasi, fungsi membandingkan karakter yang sedang diproses dan menghitung biaya operasi yang diperlukan (deletion, insertion, substitution).
- Fungsi juga memeriksa kemungkinan transposisi karakter jika kondisi terpenuhi.
- Setelah semua iterasi selesai, fungsi mengembalikan jarak terakhir di sudut kanan bawah matriks, yang merupakan jarak Damerau-Levenshtein Distance antara dua string.

Dengan menggunakan fungsi ini, Anda dapat membandingkan jarak antara dua string

D. Pengujian

Pengujian atau Testing Penerapan Algoritma Damerau-Levenshtein Distance pada fitur pencarian data di website Arsip dan Surat Menyurat Desa Jerukseger akan membahas tentang pengujian yang dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dan kehandalan implementasi algoritma Damerau-Levenshtein Distance pada fitur pencarian data. Persiapan pengujian, metode pengujian, jenis data yang digunakan, serta hasil dan analisis pengujian.

1. Persiapan Pengujian:

Pada persiapan pengujian, salah satu aspek yang perlu dipersiapkan adalah data. Data yang baik dan representatif

akan membantu dalam menguji fungsionalitas, performa, dan validitas dari suatu sistem.

2. Metode Pengujian:

Dalam pengujian algoritma Damerau Levenshtein Distance ini adalah menguji performa dari algoritma. Di sini akan membandingkan performa algoritma Damerau Levenshtein Distance dengan algoritma Levenshtein Distance. Berikut adalah beberapa kategori pengujian yang dapat dilakukan untuk menguji algoritma:

1. Pengujian performa algoritma Damerau-Levenshtein Distance menggunakan Confusion Matrix adalah metode yang digunakan untuk mengukur akurasi dan performa algoritma dalam menghasilkan hasil yang relevan dan benar dalam pencarian data atau suggestion. Confusion Matrix adalah tabel yang digunakan untuk menganalisis kinerja algoritma dengan membandingkan nilai aktual dan nilai yang diprediksi.

2. Kategori pengujian input kata typo Pengujian ini melibatkan kasus yang mencakup sejumlah kata atau string yang berbeda dengan tingkat kesamaan yang bervariasi. Pengujian ini dapat mencakup kata-kata dengan satu atau beberapa perubahan transposisi karakter. Tujuannya adalah untuk melihat seberapa baik algoritma dapat menangani kasus-kasus umum yang mungkin muncul dalam aplikasi nyata.

- Penggantian huruf (Substitution)
- Penyisipan huruf (Insert)
- Penghapusan huruf (Delete)
- Penukaran huruf (Transposisi)

4. Jenis Data yang Digunakan:

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data aktual dari sistem informasi arsip dan surat menyurat Desa Jerukseger. Data tersebut merupakan arsip yang disimpan secara manual dalam pembukuan arsip oleh staff Kaur Umum dan Perencanaan di Desa Jerukseger.

Penggunaan data aktual dari sistem informasi arsip dan surat menyurat Desa Jerukseger memiliki beberapa kelebihan. Pertama, data ini mencerminkan kondisi sebenarnya dari sistem yang sedang digunakan oleh desa dalam mengelola arsip dan surat menyurat. Dengan menggunakan data aktual, penelitian ini dapat memberikan hasil yang lebih relevan dan aplikatif bagi pengguna sistem.

Kedua, dengan menggunakan data aktual, penelitian ini dapat mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang sebenarnya dihadapi oleh desa dalam pencarian data di sistem informasi arsip dan surat menyurat. Hal ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan arsip dan surat menyurat di Desa Jerukseger.

III. HASIL

A. Hasil Pengujian Standar ISO 15489 – 1 : 2016

pengujian terhadap website arsip dan surat menyurat yang telah dikembangkan dengan menggunakan standar ISO 15489

- 1: 2016 sebagai acuan. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa website telah memenuhi beberapa kriteria pendukung persyaratan yang ditetapkan dalam standar tersebut. Berikut hasil pengujian website sesuai standar ISO 15489 – 1 : 2016 yang dilakukan dengan metode black box :

Tabel 1 Hasil Pengujian Website Arsip Standar ISO 15489 – 1 : 2016

No	Hal Yang DiUji	Butir Uji	Hasil Pengujian
1	Menu login aplikasi untuk hak akses administrasi, dan staff yang bertugas	Login	Valid
2	Menu surat masuk	Dapat menambah, mengupload, edit , delete data surat masuk, pencarian data dengan algoritma	Valid
3	Menu disposisi surat masuk	Dapat melakukan proses disposisi surat masuk dapat menampilkan lembar disposisi, Dapat menampilkan data proses tindak lanjut surat	Valid
4	Menu surat keluar	Dapat menambah, mengupload, edit , delete data surat keluar, pencarian data dengan algoritma	Valid
5	Agenda surat masuk	Dapat mencetak laporan agenda surat masuk berupa file pdf	Valid

No	Hal Yang DiUji	Butir Uji	Hasil Pengujian
6	Agenda surat keluar	Dapat mencetak laporan agenda surat keluar berupa file pdf	Valid
7	Pengaturan aplikasi, pengguna dan grup pengguna	Dapat melakukan proses edit, delete data hak akses pengguna	Valid
8	Referensi klasifikasi surat dan status surat	Dapat menambahkan klasifikasi surat, dan status surat	Valid

Dari pengujian diatas website telah memenuhi kebutuhan pendukung dalam persyaratan yang tercantum dalam standar ISO 15489-1:2016. Dalam konteks ini, beberapa kebutuhan standar yang diuji meliputi:

- 1 Identifikasi Arsip yang Akurat dan Lengkap: Website diuji untuk memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah mengidentifikasi arsip yang akurat dan lengkap. Hal ini dapat dilakukan dengan memeriksa apakah website memberikan informasi yang jelas dan komprehensif tentang arsip, termasuk metadata yang relevan seperti tanggal, sumber, dan jenis arsip.
- 2 Akses Terkontrol dan Keamanan Terhadap Arsip: Pengujian dilakukan untuk memverifikasi bahwa website menyediakan akses terkontrol dan aman terhadap arsip yang disimpan. Penggunaan mekanisme autentikasi dan otorisasi, seperti login dan peran pengguna, diuji untuk memastikan hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses dan memanipulasi arsip.
- 3 Pemindahan dan Penghancuran Arsip Sesuai Kebijakan: Website diuji untuk memverifikasi apakah memiliki fitur yang memungkinkan pemindahan dan penghancuran arsip secara teratur dan sesuai dengan kebijakan dan prosedur yang ditetapkan. Kemampuan website dalam menyimpan riwayat pemindahan dan penghancuran arsip serta memberikan notifikasi kepada pengguna tentang batas waktu retensi juga diuji.
- 4 Pelaporan dan Audit Trail: Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa website memiliki kemampuan untuk menghasilkan laporan dan audit trail terkait dengan aktivitas pengelolaan arsip dan surat menyurat. Kemampuan website dalam mencatat setiap tindakan yang dilakukan oleh pengguna terhadap arsip, seperti pemindahan, penghancuran, atau pencarian, serta menghasilkan laporan yang komprehensif tentang aktivitas tersebut diuji.

B. Hasil Pengujian Performa Akurasi dan Efisiensi Algoritma

Tabel 2 Hasil Pengujian Performa Akurasi Damerau Levenshtein Distance

No	Input Kata Typo	Kata Sebenarnya	Jumlah kata	T P	F P	T N	F N	Akurasi	Efisiensi
1	Untuk emnyatakan persetujuan orang tua atau wali	Untuk menyatakan persetujuan orang tua atau wali	1	1	0	1	0	100%	340
2	Untuk keperluan administrasi kependudukan	Untuk keperluan administrasi kependudukan	1	1	0	1	0	100%	281
3	Untuk permohonan surat berpergian	Untuk permohonan surat berpergian	1	1	0	1	0	100%	341
4	Untuk registrasi kelahiran	Untuk registrasi kelahiran	1	1	0	1	0	100%	301
5	Untuk pendukung administrasi	Untuk pendukung administrasi	1	1	0	1	0	100%	279
6	Untuk pemutusan hubungan kerja	Untuk pemutusan hubungan kerja	1	1	0	1	0	100%	268
7	Untuk syarat warisan	Untuk syarat warisan	1	1	0	1	0	100%	276
8	Untuk membuktikan bahwa belum menikah	Untuk membuktikan bahwa belum menikah	1	1	0	1	0	100%	300
9	Untuk syarat pengajuan tender	Untuk syarat pengajuan tender	1	1	0	1	0	100%	295

No	Input Kata Typo	Kata Sebenarnya	Jumlah kata	T P	F P	T N	F N	Akurasi	Efisiensi
10	Untuk emmbuktikan keabsahan dalam kerjasam a binsis	Untuk membuktikan keabsahan dalam kerjasama bisnis	1	1	0	1	0	100%	272
11	Untuk peryarat an dididik an	Untuk persyaratan pendidikan	1	1	0	1	0	100%	257
12	melapork an kehilanga n kartu rkedit	melaporkan kehilangan kartu kredit	1	1	0	1	0	100%	283
13	emlapork an kheilanga n dokumen akademik	melaporkan kehilangan dokumen akademik	1	1	0	1	0	100%	300
14	mnedaftra ulang SIM	mendaftar ulang SIM	1	1	0	1	0	100%	301
15	mendafta r ulang kratu identitas	mendaftar ulang kartu identitas	1	1	0	1	0	100%	277
16	menagju kan kalim asuransi	mengajukan klaim asuransi	1	1	0	1	0	100%	302
17	melapork an kehilanag n kendaraa n	melaporkan kehilangan kendaraan	1	1	0	1	0	100%	295
18	megngan ti sertifikat kepemili kan	mengganti sertifikat kepemilikan	1	1	0	1	0	100%	285
19	mendafar r ulang psapor	mendaftar ulang paspor	1	1	0	1	0	100%	301

No	Input Kata Typo	Kata Sebenarnya	Jumlah kata	T P	F P	T N	F N	Akuras	Efisiensi
20	mendaftar ulang dokumen perjalanan	mendaftar ulang dokumen perjalanan	1	1	0	1	0	100%	282
21	Melaporkan kehilangan barang berharga	Melaporkan kehilangan barang berharga	1	1	0	1	0	100%	296
22	Surat pengantar penribitan dokumen kepedudukan	Surat pengantar penerbitan dokumen kependudukan	1	1	0	1	0	100%	280
23	Untuk mengurus prepanjangan izin tinggal	Untuk mengurus perpanjangan izin tinggal	1	1	0	1	0	100%	319
24	Untuk mendapatkan kartu identitas	Untuk mendapatkan kartu identitas	1	1	0	1	0	100%	308
25	Untuk mendaftarkan prorgam bantuan pemerintah	Untuk mendaftarkan program bantuan pemerintah	1	1	0	1	0	100%	298
26	Untuk emngajukan permohonan beasiswa	Untuk mengajukan permohonan beasiswa	1	1	0	1	0	100%	282
27	Untuk mendapatkan fasilitas kesehatan gratis	Untuk mendapatkan fasilitas kesehatan gratis	1	1	0	1	0	100%	288
28	Untuk mnegajukan permohonan	Untuk mengajukan permohonan	1	1	0	1	0	100%	283

No	Input Kata Typo	Kata Sebenarnya	Jumlah kata	T P	F P	T N	F N	Akuras	Efisiensi
	nan bantuan soisal	n bantuan sosial							
29	Untuk kepreluan BPJS	Untuk keperluan BPJS	1	1	0	1	0	100%	281
30	keterangan tidak memliiki rumah	keterangan tidak memiliki rumah	1	1	0	1	0	100%	274
31	Kepelruan bidik msii	Keperluan bidik misi	1	1	0	1	0	100%	306
32	Untuk mengajukan permohonan keringanan baiya	Untuk mengajukan permohonan keringanan biaya	1	1	0	1	0	100%	293
33	Untuk pendfataran pendidikan	Untuk pendaftaran pendidikan	1	1	0	1	0	100%	301
34	Untuk persyraat an penagjua n visa	Untuk persyaratan pengajuan visa	1	1	0	1	0	100%	277
35	Untuk izin perjalanan di dalam neagra	Untuk izin perjalanan di dalam negara	1	1	0	1	0	100%	297
36	Untuk syarat pumbeata n izin usaha	Untuk syarat pembuatan izin usaha	1	1	0	1	0	100%	279
37	Untku pendaftar an kendraaa n	Untuk pendaftaran kendaraan	1	1	0	1	0	100%	291
38	Untuk melamar pekejraan	Untuk melamar pekerjaan	1	1	0	1	0	100%	311

No	Input Kata Typo	Kata Sebenarnya	Jumlah kata	T P	F P	T N	F N	Akurasi	Efisiensi
								%	
39	Untuk perizinan snejata	Untuk perizinan senjata	1	1	0	1	0	100%	288
40	Untuk eprsyarat keanggot aan oragnisasi	Untuk persyaratan keanggotaan organisasi	1	1	0	1	0	100%	295
41	Untuk pendkuan administratif	Untuk pendukung administratif	1	1	0	1	0	100%	340
42	Undangan dari peemrint ah Gedeg	Undangan dari pemerintah Gedeg	3	3	0	3	0	100%	281
43	Permohonan data rmuah tak layak huni	Permohonan data rumah tak layak huni	1	1	0	1	0	100%	341
44	Pebmerit ahuan pembinaaan dan vealuasi desa	Pemberitahuan pembinaaan dan evaluasi desa	1	1	0	1	0	100%	301
45	Pemberit ahuan pelaksnaan Perda No. 04 tahun 2011	Pemberitahuan pelaksnaan Perda No. 04 tahun 2011	1	1	0	1	0	100%	279
46	Pemberit ahuan pelaksnaan pelyaanaan akte kelahiran yang disertai penetapa	Pemberitahuan pelaksnaan pelayanan akte kelahiran yang disertai penetapan	1	1	0	1	0	100%	268

No	Input Kata Typo	Kata Sebenarnya	Jumlah kata	T P	F P	T N	F N	Akurasi	Efisiensi
	n pengadilan	pengadilan							
47	epmohonan peminjaman blaai desa jerukseger	Permohonan peminjaman balai desa jerukseger	1	1	0	1	0	100%	276
48	Pemberitahuan pembukaan pendaftaran penreimaan Big Pal tahun 2012	Pemberitahuan pembukaan pendaftaran penerimaan Big Pal tahun 2012	1	1	0	1	0	100%	300
49	Pemberitahuan bkati sosial	Pemberitahuan bakti sosial	1	1	0	1	0	100%	295
50	Untuk presyarat an pebmuaan paspor	Untuk persyaratan pembuatan paspor	1	1	0	1	0	100%	272
51	Untuk pengajuan bantaun keuangan	Untuk pengajuan bantuan keuangan	1	1	0	1	0	100%	257
52	Untuk syraat klaim asuransi	Untuk syarat klaim asuransi	1	1	0	1	0	100%	283
53	Untuk mnedapatkan izin ushaa	Untuk mendapatkan izin usaha	1	1	0	1	0	100%	300
54	Untuk mepmeroleh fasilitas perpajakan	Untuk memperoleh fasilitas perpajakan	1	1	0	1	0	100%	301

No	Input Kata Typo	Kata Sebenarnya	Jumlah kata	T P	F P	T N	F N	Akurasi	Efisiensi
55	Untuk persyaratan perlobman	Untuk persyaratan perlombaan	1	1	0	1	0	100%	277
56	Untuk pengajuan adopsi	Untuk pengajuan adopsi	1	1	0	1	0	100%	302
57	Untuk membuktikan jaimnan	Untuk membuktikan an jaminan	1	1	0	1	0	100%	295
58	Untuk pebmatalan izin tinggal	Untuk pembatalan izin tinggal	1	1	0	1	0	100%	285
59	Untuk pembedaan dokumen	Untuk pembatalan dokumen	1	1	0	1	0	100%	301
60	Untuk persyaratan pembukaan rekening bisnis	Untuk persyaratan pembukaan rekening bisnis	1	1	0	1	0	100%	282
61	Untuk menerbitkan keterangan keipndahan	Untuk menerbitkan keterangan kepindahan	1	1	0	1	0	100%	296
62	Untuk klaim tunjangan keluarga	Untuk klaim tunjangan keluarga	1	1	0	1	0	100%	280
63	Untuk membuktikan menjadi wali	Untuk membuktikan an menjadi wali	1	1	0	1	0	100%	319
64	Untuk membuktikan usrat keterangan nikah	Untuk membuktikan an surat keterangan nikah	1	1	0	1	0	100%	308

No	Input Kata Typo	Kata Sebenarnya	Jumlah kata	T P	F P	T N	F N	Akurasi	Efisiensi
65	Untuk membuktikan kepemilikan tnaah	Untuk membuktikan an kepemilikan tanah	1	1	0	1	0	100%	298
66	Untuk melamar pinajman	Untuk melamar pinjaman	1	1	0	1	0	100%	282
67	Untuk pengurus daministrasi pernikahan	Untuk pengurus an administrasi pernikahan	1	1	0	1	0	100%	288
68	Untuk emmbuktikan bahwa belum meniakh	Untuk membuktikan an bahwa belum menikah	1	1	0	1	0	100%	283
69	Untuk daftar asruansi kesehatan	Untuk daftar asuransi kesehatan	1	1	0	1	0	100%	281
70	Untuk pesyaratan administrasi pernikahan	Untuk persyaratan administrasi pernikahan	1	1	0	1	0	100%	274
71	Untuk persyaratan rproses administrasi eskolah	Untuk persyaratan proses administrasi i sekolah	1	1	0	1	0	100%	306
72	Untuk menyatakan sudah emnjadi wali	Untuk menyatakan n sudah menjadi wali	1	1	0	1	0	100%	293
73	Untuk syarat penadftar an sekolah	Untuk syarat pendaftaran sekolah	1	1	0	1	0	100%	301

No	Input Kata Typo	Kata Sebenarnya	Jumlah kata	T P	F P	T N	F N	Akurasi	Efisiensi
74	Untuk keperluan kepedudukan	Untuk keperluan kependudukan	1	1	0	1	0	100%	277
75	Untuk menerbitkan izin usaha	Untuk menerbitkan izin usaha	1	1	0	1	0	100%	297
76	Untuk syarat pengajuan beasiswa	Untuk syarat pengajuan beasiswa	1	1	0	1	0	100%	279
77	Untuk membuktikan kematian	Untuk membuktikan kematian	1	1	0	1	0	100%	291
78	Untuk pembatalan pinjaman atau hutang	Untuk pembatalan pinjaman atau hutang	1	1	0	1	0	100%	311
79	Untuk pembatalan keanggotaan	Untuk pembatalan keanggotaan	1	1	0	1	0	100%	288
80	Untuk pemutusan layanan	Untuk pemutusan layanan	1	1	0	1	0	100%	295
81	Untuk bukti identitas	Untuk bukti identitas	1	1	0	1	0	100%	340
82	Untuk syarat pembuatan paspor	Untuk syarat pembuatan paspor	1	1	0	1	0	100%	281
83	Untuk program bantuan sosial	Untuk program bantuan sosial	1	1	0	1	0	100%	341
84	Untuk pendaftaran imunisasi	Untuk pendaftaran imunisasi	1	1	0	1	0	100%	301

No	Input Kata Typo	Kata Sebenarnya	Jumlah kata	T P	F P	T N	F N	Akurasi	Efisiensi
85	Untuk pencairan warisan	Untuk pencairan warisan	1	1	0	1	0	100%	279
86	untuk	untuk	67	55	16	55	16	82,08%	616

Pada tabel 2 Pengujian performa akurasi algoritma Damerau-Levenshtein Distance menggunakan Confusion Matrix mendapatkan hasil akurasi rata-rata sebesar 100%. Confusion Matrix adalah tabel yang digunakan untuk membandingkan nilai aktual dan nilai yang diprediksi oleh algoritma.

Dalam pengujian ini, hasil akurasi algoritma Damerau-Levenshtein Distance mencapai 100%. Akurasi rata-rata sebesar 100% menunjukkan bahwa algoritma Damerau-Levenshtein Distance memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dalam menghasilkan hasil yang benar dan relevan dalam pencarian data atau suggestion.

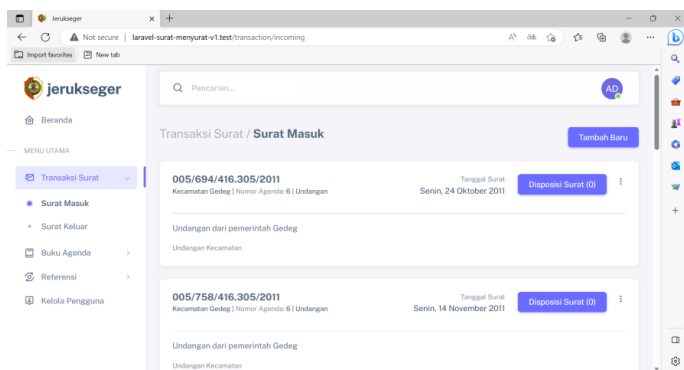
Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa algoritma Damerau-Levenshtein Distance memiliki performa yang baik dalam konteks pengujian ini, dengan tingkat akurasi rata-rata yang mencapai 100%.

Pengujian efisiensi algoritma Damerau-Levenshtein Distance dilakukan dengan mengukur waktu eksekusi rata-rata dalam satuan milidetik (ms) atau detik (s). Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma Damerau-Levenshtein Distance memiliki efisiensi waktu rata-rata sebesar 298,1452ms/0,2981452 s. Efisiensi waktu rata-rata tersebut menunjukkan bahwa algoritma Damerau-Levenshtein Distance mampu menyelesaikan perhitungan dengan kecepatan yang relatif baik. Algoritma ini dapat dengan cepat menghitung jarak antara dua string dan menghasilkan hasil yang akurat.

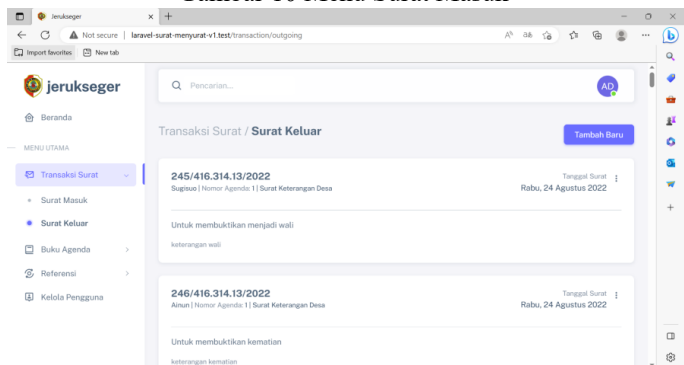
Pengujian efisiensi ini penting untuk memastikan bahwa algoritma Damerau-Levenshtein Distance dapat beroperasi dengan cepat dan efisien dalam situasi penggunaan nyata. Dengan adanya hasil efisiensi waktu rata-rata sebesar 298,1452 ms/0,2981452 s, dapat dikatakan bahwa algoritma ini memiliki kinerja yang baik dalam menghitung jarak antara dua string.

C. Implementasi Tampilan Penerapan Algoritma Website

Berikut adalah halaman yang menerapkan algoritma Damerau-Levenshtein Distance pada pencarian datanya untuk memudahkan pengguna.



Gambar 10 Menu Surat Masuk



Gambar 11 Menu Surat Keluar

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari peneliti berdasarkan hasil penelitian yang telah didapat. Kesimpulan dan saran diharapkan menjadi masukan peneliti selanjutnya.

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan terhadap penerapan algoritma Damerau Levenshtein Distance pada fitur pencarian data, di sistem informasi arsip surat menyurat Desa Jerukseger berbasis web, penelitian ini disimpulkan bahwa:

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Website sistem informasi arsip dan surat menyurat yang dibangun telah sesuai dengan standar ISO 15489 – 1 : 2016. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tersebut memenuhi persyaratan dan pedoman yang ditetapkan dalam standar tersebut.
2. Pengujian performa efektivitas dan efisiensi fitur pencarian data pada website sistem informasi arsip dan surat menyurat Desa Jerukseger, yang menggunakan algoritma Damerau-Levenshtein Distance, telah menghasilkan hasil yang positif. Pengujian akurasi menunjukkan tingkat akurasi sebesar 100%, yang menandakan bahwa algoritma tersebut efektif dalam mengenali dan menghasilkan saran pencarian yang relevan. Selain itu, pengujian efisiensi menunjukkan bahwa waktu rata-rata yang

dibutuhkan untuk pencarian data adalah 298,1452ms/0,2981452 s, yang menunjukkan tingkat efisiensi yang baik dalam menangani permintaan pencarian data.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa website sistem informasi arsip dan surat menyurat yang berstandar ISO 15489 – 1 : 2016 dan menerapkan algoritma Damerau-Levenshtein Distance pada fitur pencarian data telah berhasil memenuhi tujuan yang ditetapkan. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dan efisiensi yang baik, sehingga dapat memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dalam mencari dan mengelola data arsip dan surat menyurat.

B. Saran

Berdasarkan analisa dari kesimpulan diatas, untuk meningkatkan kinerja sistem, penulis mencantumkan beberapa saran, antara lain:

1. Pada Sistem Informasi Kearsipan Surat diperlukan adanya pemeliharaan dan pengembangan secara berkala terhadap sistem yang dibuat agar sistem tetap terjaga dengan baik dengan cara melakukan perbaikan apabila sistem informasi pengolahan data surat terjadi error.
2. Untuk penelitian lebih lanjut tentang kearsipan surat berbasis WEB dengan pengimplementasian algoritma Damerau Levenshtein Distance sebagai pendukung pencarian kata pada surat, perlu diperbaharui beberapa pengembangan seperti penambahan metode probabilitas Naive Bayes, atau metode lain yang cocok untuk diterapkan di search suggestion agar memaksimalkan pencarian kata saran yang akan ditampilkan, selain itu metode probabilitas dapat digunakan untuk aplikasi koreksi kata pada pencarian data surat menyurat.
3. Sistem ini dapat di tambahkan aplikasi mobile sehingga dapat dibuka oleh aplikasi tanpa membuka WEB browser.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kepada Bapak Yuli Rahmad dan Ibu Maya Istikomayanti selaku orang tua saya yang telah senantiasa dan selalu memberi dukungan sehingga dapat memotivasi saya untuk menyelesaikan Skripsi
2. Bapak Dr. Ricky Eka Putra, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian serta arahan guna memotivasi dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Terimakasih kepada Ibu Dr. Yuni Yamasari, S.Kom., M.Kom. selaku dosen Penguji II skripsi yang telah memberikan saran dan masukan.

4. Teman teman seperjuangan saya dari awal mahasiswa baru sampai dengan sekarang.
5. Adik saya Ferrian Gilang Ramadhan dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan guna terlaksananya Skripsi ini.

Dalam pelaksanaan Skripsi ini juga menyadari bahwa penulis masih banyak kekurangan pada penulisan dan pengerjaan Skripsi ini. Semoga laporan Skripsi ini dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan.

REFERENSI

- [1] A. Sitorus. (2021). "Kewenangan Camat Dalam Pembinaan Administrasi desa (Studi Di Kantor Camat Sei Kepayang Barat Kabupaten Asahan)," *Agustus*, vol. 22, no. 2, pp. 25–41
- [2] Ramudin, R. P. (2020). "Pengelolaan Arsip Sesuai Standar Internasional (ISO 15489-1:2016) Studi Kasus Pengelolaan Arsip Bank Indonesia". *Diplomatika: Jurnal Kearsipan Terapan*, 3(1), 14. <https://doi.org/10.22146/diplomatika.50431>
- [3] F. P. Oganda. (2021). "Pemanfaatan Sistem Ijc (Ilearning Journal Center) Sebagai Media E-Journal Pada Perguruan Tinggi Dan Asosiasi". *Csrid (Computer Science Research And Its Development Journal)*. vol. 11, no. 1, p.23. doi: 10.22303/csrid.11.1.2019.23-33.
- [4] Z. Rustamin and A. P. Dewi. (2016). "Sistem Pengarsipan Surat Masuk Dan Surat Keluar Pada Kantor Sekretariat Dprd Provinsi Sulawesi Tenggara Menggunakan Borland Delphi 7". *Simtek J. Sist. Inf. dan Tek. Komput. Vol. 1, No. 2*, pp. 165–172, doi: 10.51876/simtek.v1i2.21.
- [5] A. W. H. N. P. Cindy Retno Dewati. (2019). "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Dengan Pendekatan Berorientasi Objek (Studi Kasus : Dinas Sekretariat Dewan, Pemerintahan Kota Batu)". *J.Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 5140–5146.