

PENGEMBANGAN SISTEM ARSIP DIGITAL BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA TF-IDF DAN COSINE SIMILARITY

Bagas Arief Arditya; Diah Priyawati,
Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika,
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi mendorong pemerintahan desa untuk mengelola dokumen dan arsip secara digital. Pengarsipan surat di Desa Baturan sampai sekarang masih dilakukan secara manual, sehingga proses pencarian dokumen kurang efisien sekaligus meningkatkan potensi kehilangan data. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menerapkan aplikasi arsip digital berbasis web untuk meningkatkan efektivitas, transparansi, keamanan, serta kerapian administrasi desa melalui fitur penomoran surat otomatis. Metode *Waterfall* diterapkan sebagai model pengembangan, dengan tahapan yang meliputi analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, serta pemeliharaan. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara, sedangkan desain sistem mencakup *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, ERD, dan rancangan antarmuka menggunakan *Figma*. Sistem menerapkan algoritma TF-IDF dan *Cosine Similarity* untuk menampilkan hasil pencarian arsip berdasarkan tingkat relevansi kata kunci. TF-IDF digunakan untuk menghitung bobot kata berdasarkan tingkat kepentingannya dalam dokumen, sedangkan *Cosine Similarity* digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan antara kata kunci pencarian dan dokumen arsip. Melalui kombinasi kedua metode tersebut, sistem dapat mengurutkan dokumen berdasarkan nilai relevansi sehingga hasil pencarian menjadi lebih cepat dan akurat. Implementasi dilakukan menggunakan PHP, MySQL, XAMPP, dan Windows 10. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem arsip digital berhasil dirancang dan diimplementasikan guna menunjang pengelolaan surat masuk dan keluar, penyimpanan arsip, pencarian dokumen berbasis relevansi, serta komunikasi internal dalam satu platform terintegrasi. Pengujian dilakukan menggunakan *Black-Box Testing* dan *System Usability Scale* (SUS). Hasil pengujian menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan fungsional, dengan nilai SUS rata-rata 74,63 pada kategori *Good*, *Grade B*, dan *Acceptable*. Sedangkan pengujian performa dilakukan menggunakan Apache JMeter untuk menunjukkan sistem mampu menangani akses pengguna secara bersamaan dengan *error rate* 0,00%, waktu respon rata-rata 599 ms, dan *throughput* 4,8 request per detik. Sistem dinilai layak digunakan untuk mendukung pengelolaan arsip desa secara efisien, terstruktur, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Arsip Digital, *Cosine Similarity*, Sistem Informasi, TF-IDF, Web

Abstract

The development of information technology has encouraged village governments to manage documents and archives digitally. Letter archiving in Baturan Village is still done manually, making the document search process less efficient and increasing the potential for data loss. This research aims to develop and implement a web-based digital archive application to improve the effectiveness, transparency, security, and tidiness of village administration through an automatic letter numbering feature. The Waterfall method is applied as a development model, with stages including needs analysis, design, implementation, testing, and maintenance. Needs analysis was conducted through interviews, while system design included Use Case Diagrams, Activity Diagrams, ERDs, and interface design using Figma. The system applies the TF-IDF and Cosine Similarity algorithms to display archive search results based on keyword relevance. TF-IDF is used to calculate word weights based on their importance in documents, while Cosine Similarity is used to measure the similarity between search keywords and archive documents. Through the combination of these two methods, the system can sort documents based on relevance values, resulting in faster and more accurate search results. The implementation was carried out using PHP, MySQL, XAMPP, and Windows 10. The results of the study showed that the digital archive system was successfully designed and

implemented to support the management of incoming and outgoing mail, archive storage, relevance-based document searching, and internal communication in one integrated platform. Testing was conducted using Black-Box Testing and the System Usability Scale (SUS). The test results showed that all features ran according to functional requirements, with an average SUS score of 74,63 in the Good, Grade B, and Acceptable categories. Meanwhile, performance testing was conducted using Apache JMeter to demonstrate the system's ability to handle simultaneous user access with an error rate of 0.00%, an average response time of 599 ms, and a throughput of 4.8 requests per second. The system is considered suitable for use in supporting the management of village archives in an efficient, structured, and sustainable manner.

Keywords: *Cosine Similarity, Digital Archives, Information Systems, TF-IDF, Web*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital memudahkan pengelolaan data dan dokumen, termasuk pada pemerintahan desa. Namun, pengelolaan arsip surat di desa masih banyak dilakukan secara manual melalui pencatatan buku dan penyimpanan fisik, sehingga pencarian dokumen menjadi lambat serta berisiko menyebabkan kehilangan atau kerusakan data (Khoirudin & Putri, 2022). Kondisi tersebut menurunkan efisiensi kerja aparatur desa dan transparansi administrasi, serta menimbulkan masalah seperti kehilangan surat, duplikasi data, dan pencatatan yang tidak sinkron, terutama di Desa Baturan, Kecamatan Colomadu, Kabupaten Karanganyar yang masih menerapkan sistem pengarsipan manual.

Arsip digital merupakan arsip elektronik yang dikelola dengan teknologi informasi untuk mempermudah pencarian, klasifikasi, dan penyimpanan dokumen secara terstruktur. Meskipun memiliki tantangan seperti keamanan data, degradasi informasi, serta keusangan format dan teknologi, penerapannya penting di tingkat desa karena membantu aparatur mengelola dokumen secara efisien tanpa memerlukan keahlian teknis tinggi (Matoli, 2025). Dibandingkan sistem manual, sistem digital mampu menghemat waktu, tenaga, dan meningkatkan efisiensi pengelolaan dokumen secara signifikan.

Berbagai penelitian mengindikasikan bahwa implementasi arsip digital dapat meningkatkan efektivitas sekaligus produktivitas dalam pengelolaan arsip pada instansi pemerintahan. Augustine et al. (2024) melaporkan bahwa implementasi arsip digital di Desa Karyawangi meningkatkan kemudahan akses hingga 83% dan efisiensi waktu sebesar 75%, sehingga relevan dengan penelitian ini karena sama-sama diterapkan di tingkat desa, meskipun belum membahas metode pencarian berbasis relevansi dokumen. Micheal & Mobolaji (2023) juga mengembangkan *web-based Archive Management System (AMS)* dengan fitur pencarian dan kontrol akses yang mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan arsip dibandingkan metode manual, tetapi masih memerlukan pemeliharaan sistem dan pelatihan pengguna.

Penelitian oleh Alade (2023) membahas perancangan dan implementasi *web-based Document*

Management System untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan dokumen secara elektronik. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa sistem manajemen dokumen digital dapat memudahkan proses penyimpanan, pencarian, pengambilan, dan berbagi informasi, sekaligus meningkatkan produktivitas, efisiensi waktu, efisiensi data, serta keamanan dalam pengelolaan dokumen dibandingkan metode manual.

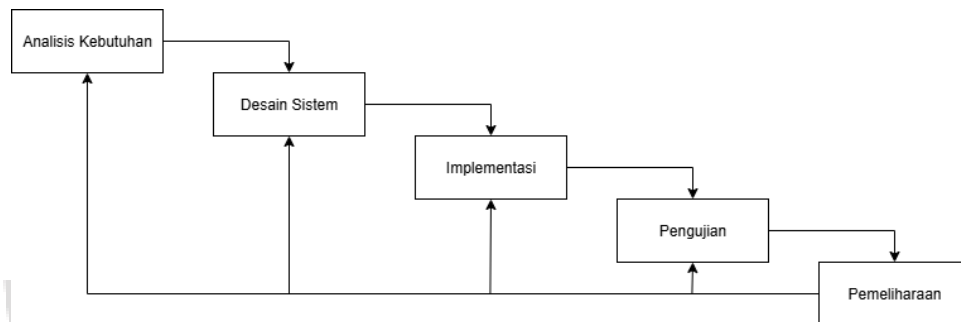
Selain itu, Supriadi & Sa'uda (2025) mengembangkan sistem pengarsipan surat berbasis *web* pada lingkungan pemerintah kota dengan fitur validasi nomor surat unik, pencarian cepat, dan laporan otomatis. Namun, sistem tersebut belum diterapkan pada tingkat desa yang memiliki keterbatasan sumber daya. Rizki et al. (2023) merancang sistem arsip digital berbasis *web* responsif di Kantor ATR/BPN Musi Rawas yang mampu mengurangi risiko kehilangan dokumen dan mempercepat akses arsip melalui basis data terintegrasi, tetapi lingkupnya masih terbatas pada arsip pertanahan.

Penelitian terdahulu oleh Agustine et al. (2024), Alade (2023), Micheal & Mobolaji (2023), Rizki et al. (2023), Supriadi & Sa'uda (2025) mengindikasikan bahwa penerapan sistem arsip digital dapat meningkatkan efisiensi, keamanan, serta kemudahan dalam mengakses dokumen. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada instansi kota, lembaga pendidikan, kantor pertanahan, atau manajemen dokumen umum, sehingga belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan pengarsipan surat di tingkat desa. Selain itu, penelitian oleh Agustine et al. (2024) pada sistem arsip digital di Desa Karyawangi belum mengintegrasikan algoritma *Term Frequency–Inverse Document Frequency* (TF-IDF) dan *Cosine Similarity* untuk mendukung pencarian dokumen berbasis relevansi. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem arsip digital berbasis *website* yang sederhana serta mudah digunakan, mendukung penomoran surat otomatis, serta menerapkan metode *Term Frequency–Inverse Document Frequency* (TF-IDF) dan *Cosine Similarity* untuk meningkatkan kecepatan serta akurasi pencarian arsip.

Merujuk pada pemaparan latar belakang tersebut, fokus permasalahan dalam studi ini terletak pada proses perancangan, implementasi, serta pengujian aplikasi arsip digital berbasis *website* di Desa Baturan guna meningkatkan efisiensi kerja, memudahkan pencarian arsip, serta mengurangi risiko kehilangan dokumen. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan sistem arsip digital yang dapat digunakan aparatur desa dalam pengelolaan surat masuk dan keluar secara digital, meningkatkan aksesibilitas informasi arsip melalui penggunaan algoritma *Term Frequency–Inverse Document Frequency* (TF-IDF) dan *Cosine Similarity* untuk menghasilkan pencarian dokumen yang lebih akurat dan relevan, serta mendukung transparansi dan akuntabilitas administrasi desa melalui sistem yang mudah dioperasikan tanpa memerlukan keahlian teknis khusus.

2. METODE

Metode yang diterapkan dalam perancangan aplikasi arsip digital berbasis *website* di Desa Baturan adalah *Waterfall*. Metode ini termasuk model pengembangan perangkat lunak yang pelaksanaannya dilakukan secara berurutan dan bertahap, mulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, sampai pemeliharaan dengan menyelesaikan setiap tahap terlebih dahulu sebelum proses berlanjut ke tahapan selanjutnya (Saravanos & Curinga, 2023). Urutan metode *Waterfall* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Waterfall

2.1 Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk memperoleh data serta informasi melalui kegiatan wawancara dengan pihak terkait agar diperoleh solusi yang sesuai. Analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara diperlukan guna mengetahui permasalahan utama dari sistem pengarsipan manual serta menentukan kebutuhan sistem baru yang lebih efisien (Anggraeni & Fatah, 2025). Tahap ini juga penting agar sistem yang dikembangkan dapat menjawab kebutuhan administrasi arsip di lapangan secara optimal (Mulyapradana et al., 2023). Pengarsipan di Kantor Desa Baturan masih dilakukan secara manual, yang menyebabkan proses pencarian arsip menjadi kurang efektif dan efisien. Berdasarkan kondisi tersebut, pengembangan sistem pengarsipan digital berbasis *web* diharapkan mampu mendukung penyelesaian permasalahan yang ada.

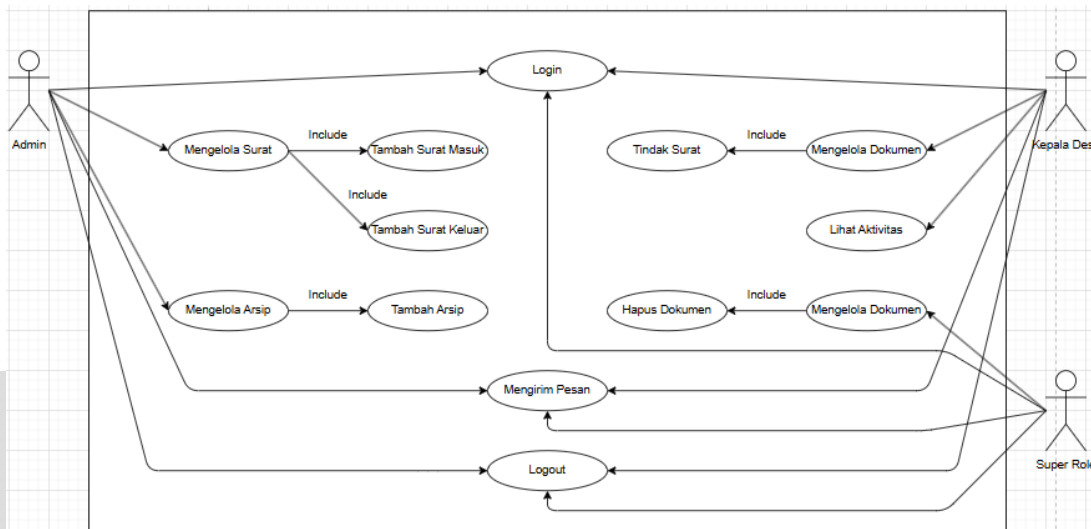
2.2 Desain Sistem

Tahap desain sistem dilakukan untuk merancang alur kerja dan implementasi sistem melalui penyusunan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Entity Relationship Diagram* (ERD), serta desain *User Interface* (UI). Pada tahap ini, gambaran sistem disusun secara jelas agar implementasi dan proses pengkodean dapat dilaksanakan dengan lebih mudah. Penggunaan UML seperti *Use Case* dan *Activity Diagram* dapat memperjelas koordinasi antara pengembang dan pihak terkait serta meminimalkan kesalahan penafsiran kebutuhan sistem (Ichsandi et al., 2025). Dengan desain yang terstruktur, pengembangan sistem pengarsipan digital di Desa Baturan diharapkan berjalan lebih efisien dan terarah.

2.2.1 Use Case Diagram

Salah satu diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) adalah *Use Case Diagram*, yang berfungsi untuk merepresentasikan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem. Diagram tersebut menggambarkan fitur-fitur utama aplikasi serta menunjukkan bagaimana aktor

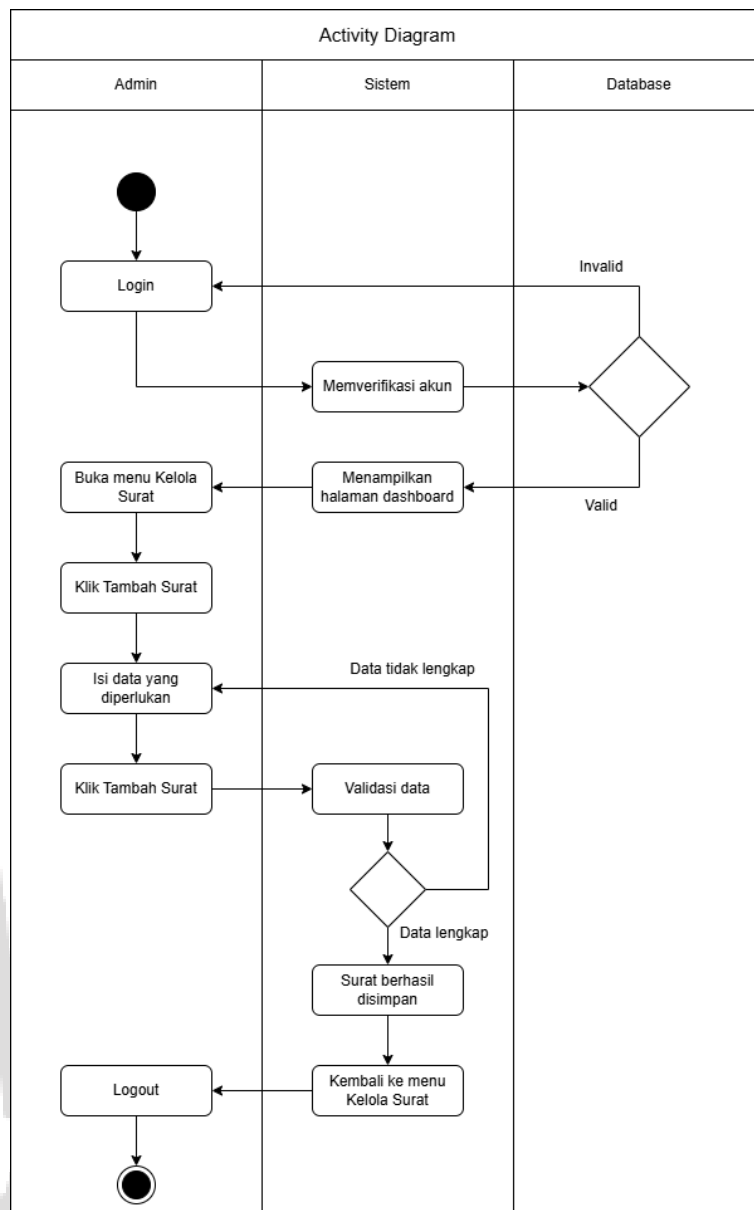
berinteraksi dengan aplikasi yang dikembangkan (Mornie et al., 2026). Diagram ini berfokus pada fungsi yang dapat dijalankan oleh sistem, bukan pada mekanisme atau proses kerja sistem tersebut. *Use Case Diagram* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Use Case Diagram*

2.2.2 Activity Diagram

Salah satu diagram yang digunakan untuk merepresentasikan alur aktivitas atau proses kerja (*workflow*) pada suatu sistem adalah *Activity Diagram*. Melalui diagram ini, alur serta tahapan aktivitas antar proses dapat digambarkan, baik yang dilakukan oleh pengguna maupun oleh sistem (Ramdany et al., 2024). Diagram ini sangat berguna dalam merancang sistem informasi, karena membantu mengidentifikasi interaksi antara pengguna dan sistem secara jelas.

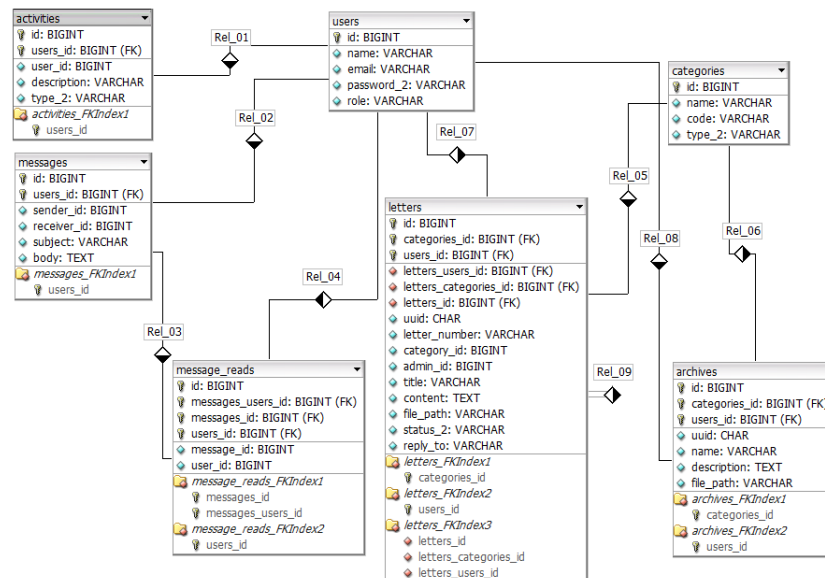


Gambar 3. Activity Diagram Kelola Surat

Berdasarkan Gambar 3, Activity Diagram ini menggambarkan alur Admin dalam menambahkan data surat pada sistem arsip digital, dimulai dari *login* yang diverifikasi oleh sistem melalui database. Setelah berhasil masuk, Admin membuka menu Kelola Surat, mengisi data surat, lalu sistem melakukan validasi sebelum menyimpan data dan menampilkan notifikasi berhasil, kemudian Admin dapat mengakhiri sesi dengan *logout*.

2.2.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan sebagai model visual data untuk menggambarkan perancangan struktur basis data. ERD digunakan untuk menjelaskan entitas, atribut, dan keterkaitan antar entitas di dalam basis data yang dihubungkan dengan berbagai jenis relasi (Pulungan et al., 2022). Ilustrasi ERD ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

ERD pada Gambar 4 menggambarkan struktur basis data sistem arsip digital yang terdiri dari entitas utama, yaitu *users*, *letters*, *categories*, *archives*, *messages*, *message_reads*, dan *activities*. Entitas *users* menyimpan data pengguna serta berelasi dengan *activities* untuk mencatat aktivitas dan *messages* sebagai pengirim maupun penerima pesan. Entitas *letters* menyimpan data surat yang terhubung dengan *categories* sebagai pengelompokan jenis surat dan mendukung fitur balasan (*reply*), sedangkan *archives* menyimpan dokumen arsip berdasarkan kategori. Secara keseluruhan, ERD ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola surat, arsip, kategori, aktivitas, dan komunikasi pengguna secara terintegrasi.

2.3 Implementasi

Pada tahap implementasi, hasil perancangan sistem diterjemahkan ke dalam kode program berdasarkan kebutuhan yang sebelumnya telah ditentukan. Tahap ini menjadi realisasi dari hasil analisis dan desain sebelumnya (Savero et al., 2022). Implementasi sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP, MySQL sebagai basis data, Visual Studio Code sebagai *text editor*, Laravel sebagai *framework*, XAMPP sebagai *web server*, Apache JMeter sebagai *tools* pengujian performa, serta dijalankan pada sistem operasi Windows 10. Selanjutnya, sistem diuji melalui Google Chrome untuk memastikan tampilan dan fungsi berjalan dengan baik.

2.3.1 Metode TF-IDF dan Cosine Similarity

a. TF-IDF

Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF) digunakan sebagai metode pembobotan kata untuk menentukan seberapa penting suatu kata dalam suatu dokumen. Bobot yang lebih tinggi diberikan oleh metode ini pada kata yang kerap muncul dalam sebuah dokumen, tetapi kemunculannya relatif jarang pada dokumen lainnya (Septiani & Isabela, 2022). Pada penelitian ini, TF-IDF dimanfaatkan untuk menentukan bobot kata pada arsip sehingga proses pencarian

dokumen dapat dilakukan berdasarkan tingkat relevansi terhadap kata kunci yang dimasukkan pengguna.

$$TF - IDF(t, d) = TF(t, d) \times IDF(t) \quad (1)$$

$$IDF(t) = \log \left(\frac{N}{df(t)} \right) \quad (2)$$

Keterangan :

$TF(t,d)$ = frekuensi kemunculan term t pada dokumen d .

$IDF(t)$ = nilai *inverse document frequency* dari term t .

N = jumlah seluruh dokumen.

$df(t)$ = jumlah dokumen yang mengandung term t .

b. *Cosine Similarity*

Setelah bobot TF-IDF diperoleh, nilai kesamaan antara kata kunci pencarian dengan dokumen dihitung menggunakan metode *Cosine Similarity*. Teknik ini dimanfaatkan untuk menilai kedekatan di antara dua vektor sehingga arsip yang memiliki nilai kemiripan tertinggi dapat ditampilkan pada urutan teratas hasil pencarian (Fahrudin et al., 2022). Pada penelitian ini, nilai *Cosine Similarity* berada pada rentang 0 hingga 1. Semakin mendekati nilai 1, semakin tinggi tingkat kemiripan antar dokumen, sedangkan nilai yang mendekati 0 mengindikasikan tingkat kemiripan yang semakin rendah.

$$Cos(Q, D) = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i D_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n Q_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n D_i^2}} \quad (3)$$

Keterangan :

Q = vektor kueri (kata kunci pencarian).

D = vektor dokumen.

Q_i = bobot TF-IDF term ke- i pada kueri.

D_i = bobot TF-IDF term ke- i pada dokumen.

n = jumlah term yang dibandingkan.

Pada sistem yang dikembangkan, proses pencarian dokumen diawali ketika pengguna memasukkan kata kunci pencarian. Sistem kemudian mengambil seluruh dokumen dari basis data dan melakukan pembobotan setiap kata menggunakan metode TF-IDF berdasarkan Persamaan (1) dan Persamaan (2). Setelah bobot TF-IDF diperoleh, sistem menghitung tingkat kemiripan antara kueri dan setiap dokumen menggunakan *Cosine Similarity* sesuai Persamaan (3). Semakin tinggi nilai *Cosine Similarity* (mendekati 1), semakin tinggi tingkat relevansi dokumen terhadap kueri. Selanjutnya, dokumen diurutkan berdasarkan nilai kemiripan dari tertinggi hingga terendah sehingga arsip yang paling relevan ditampilkan terlebih dahulu kepada pengguna.

2.4 Pengujian

Melalui tahap pengujian, kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan fungsional serta kenyamanan pengguna akhir dapat dipastikan. Metode *Black-Box Testing* digunakan dalam tahap pengujian untuk mengevaluasi fungsi sistem melalui kesesuaian input dan output pada fitur pengelolaan surat, unggah arsip, dan pengiriman pesan, tanpa memeriksa struktur internal dari kode program (Hudi & Karyanti, 2023). Pengujian *System Usability Scale* (SUS) dimanfaatkan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan dalam penggunaan sistem dari sisi antarmuka *web*, meliputi navigasi, kejelasan instruksi, dan respon sistem terhadap pengguna (Ferdiansyah et al., 2022). SUS terdiri dari sepuluh pernyataan berskala Likert yang menghasilkan nilai usability secara menyeluruh. Pengujian performa melalui Apache JMeter dilakukan guna mengukur kapasitas sistem dalam menangani akses pengguna secara bersamaan dengan mempertimbangkan parameter waktu respon, *throughput*, dan tingkat kesalahan (Ismail et al., 2023). Pengujian dilakukan melalui Google Chrome oleh aparat desa sebagai sampel agar diperoleh gambaran penggunaan sistem dalam konteks sebenarnya.

2.5 Pemeliharaan

Sebagai tahap terakhir dalam metode *Waterfall*, tahap pemeliharaan berperan untuk menjaga agar sistem tetap berjalan optimal setelah penerapannya. Kegiatan pada tahap ini meliputi penanganan bug secara korektif, adaptasi terhadap perubahan kebutuhan secara adaptif, maupun pencegahan agar sistem tetap stabil dan aman melalui pembaruan serta evaluasi performa dan keamanan (Sulaiman et al., 2022). Pada sistem pengarsipan digital desa, tahap ini penting untuk memastikan data arsip tetap aman, sistem responsif, dan mampu menyesuaikan kebutuhan administrasi yang terus berkembang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui penelitian ini, dihasilkan sistem informasi arsip digital berbasis *website* guna menunjang pengelolaan surat di Desa Baturan. Sistem dikembangkan berdasarkan rancangan alur proses, basis data, dan antarmuka pengguna yang telah disusun sebelumnya. Setiap komponen diterapkan sesuai spesifikasi sehingga mampu mendukung pengelolaan surat masuk dan keluar, penyimpanan arsip, serta pencarian dokumen secara efisien dan terintegrasi.

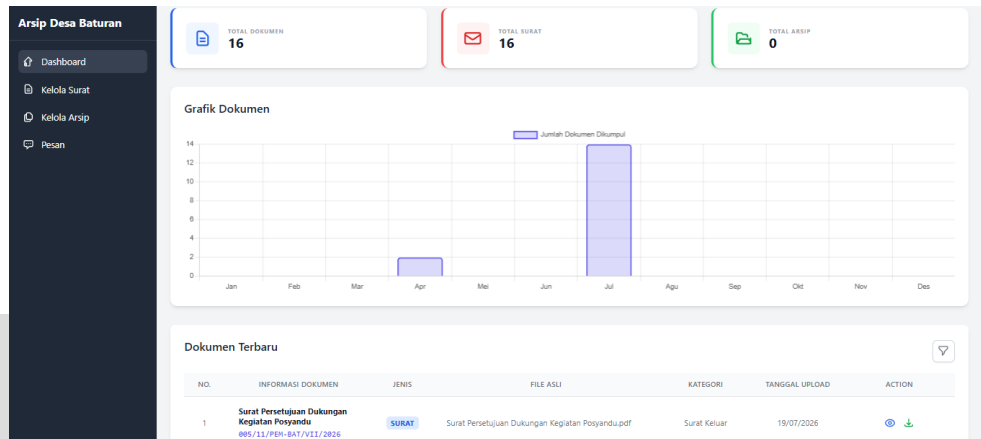
3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Halaman Login

Pada tahap awal, pengguna akan diarahkan menuju halaman *login* untuk menjalani proses autentikasi sehingga akses ke sistem hanya diberikan kepada pengguna yang memiliki hak yang sesuai. Pengguna memasukkan *email* dan kata sandi, kemudian sistem memverifikasi data secara otomatis. Pengguna akan diarahkan menuju halaman dashboard ketika data yang dimasukkan dinyatakan valid, sedangkan sistem menampilkan notifikasi kesalahan apabila data tersebut tidak valid.

3.1.2 Halaman *Dashboard Admin*

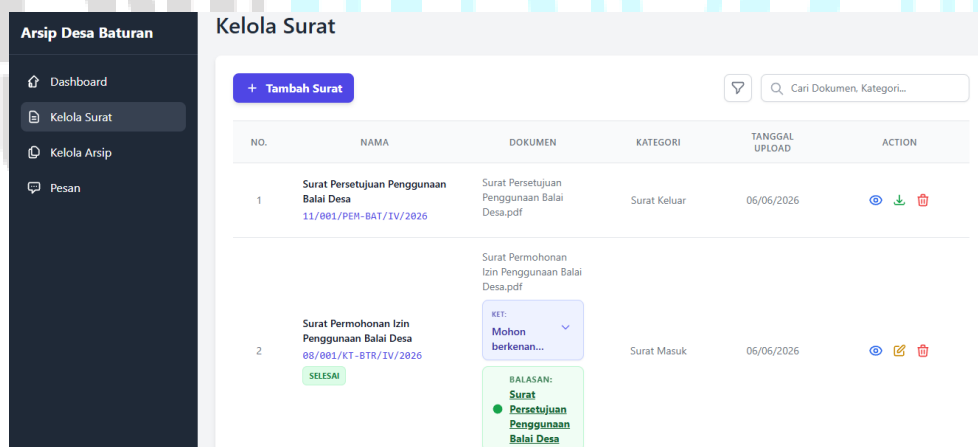
Halaman *Dashboard Admin* ditunjukkan pada Gambar 5. Halaman ini menyajikan ringkasan informasi utama, seperti total dokumen, total surat, total arsip, serta dokumen terbaru yang tersimpan dalam sistem. Dilengkapi dengan grafik untuk memudahkan admin memantau data arsip secara *real-time* dan dapat mendukung pengelolaan arsip yang lebih efektif serta efisien.



Gambar 5. Halaman *Dashboard Admin*

3.1.3 Halaman *Kelola Surat*

Halaman *Kelola Surat* pada Gambar 6 digunakan admin untuk mengelola data surat secara terstruktur. Pada halaman ini, admin dapat melakukan penambahan surat baru, menampilkan daftar surat beserta informasi nama surat, dokumen, kategori, tanggal unggah, dan status penanganan, serta mencari surat berdasarkan kata kunci tertentu.



Gambar 6. Halaman *Kelola Surat Admin*

3.1.4 Halaman *Tambah Surat*

Halaman *Tambah Surat* pada Gambar 7 digunakan admin untuk menambahkan surat masuk dan keluar. Fitur utama pada halaman ini adalah penomoran surat otomatis, yaitu sistem menghasilkan nomor surat berdasarkan kode jenis surat, nomor urut terakhir pada *database*, dan periode tertentu. Fitur ini membantu mengurangi kesalahan pencatatan, mencegah duplikasi nomor, serta membuat penomoran surat lebih rapi dan terstruktur sesuai standar administrasi.

Gambar 7. Halaman Tambah Surat Admin

3.1.5 Halaman Kelola Arsip

Gambar 8 menunjukkan halaman Kelola Arsip yang digunakan admin untuk mengelola data arsip secara terstruktur. Pada halaman ini, admin dapat menambahkan arsip baru serta melihat daftar arsip yang memuat nama dokumen, deskripsi, kategori, dan tanggal unggah. Fitur ini membuat pengelolaan arsip lebih sistematis, efisien, dan mengurangi risiko kehilangan dokumen.

NO.	INFORMASI DOKUMEN	DESKRIPSI	KATEGORI	TANGGAL UPLOAD	ACTION
1	Arsip Penting Tanda Nomor Resmi	Arsip keuangan bulan Januari	Keuangan	08/02/2026	View, Download, Edit, Delete

Gambar 8. Halaman Kelola Arsip Admin

3.1.6 Halaman Pesan Admin

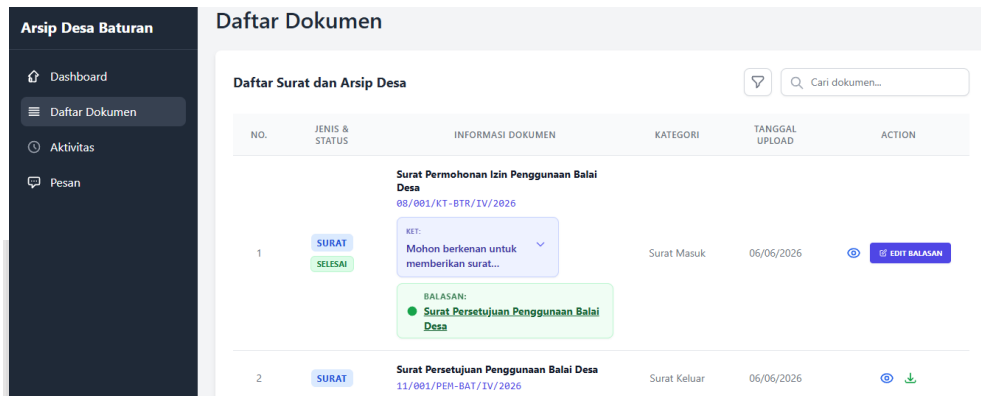
Halaman Pesan pada Gambar 9 berfungsi sebagai media komunikasi internal antar pengguna sistem. Pengguna dapat menulis pesan baru serta melihat daftar pesan masuk yang memuat informasi pengirim, subjek, isi pesan, dan waktu pengiriman. Fitur ini membuat komunikasi antar aparaturnya desa lebih cepat, terorganisir, dan terintegrasi dalam satu sistem.

NO.	STATUS	INFORMASI	SUBJEK & ISI PESAN	WAKTU	ACTION
1	MASUK	Yanto SUPER ROLE	Coba Oke bang	1 hour ago	BUKA
2	TERKIRIM	Yanto PENERIMA	Ping Halo halo	2 hours ago	BUKA
3	TERKIRIM	Semua Pengguna PENERIMA	Tes Halo semuanya	2 hours ago	BUKA

Gambar 9. Halaman Pesan Admin

3.1.7 Daftar Dokumen Kepala Desa

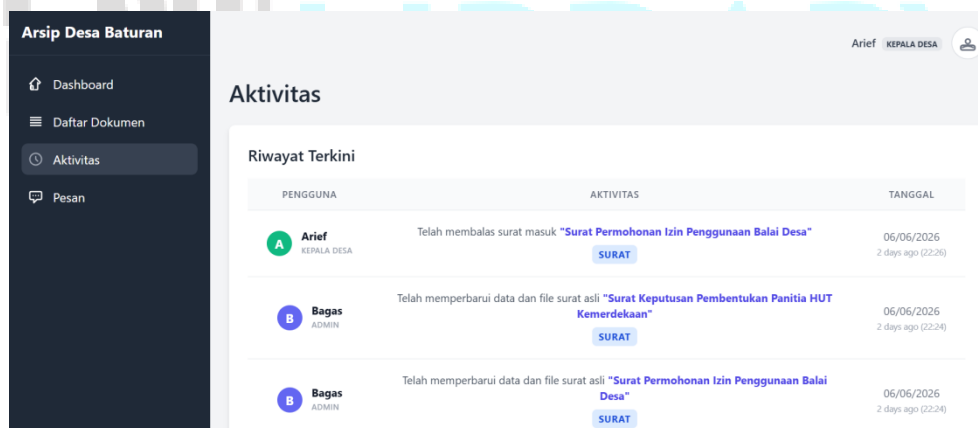
Gambar 10 menunjukkan halaman Daftar Dokumen yang digunakan Kepala Desa untuk melihat seluruh data surat dan arsip dalam sistem. Melalui halaman ini, Kepala Desa dapat memberikan balasan atau tindak lanjut terhadap surat yang memerlukan perhatian. Fitur ini memudahkan proses pemantauan dan pengambilan keputusan terhadap dokumen secara cepat dan terorganisir.



Gambar 10. Halaman Daftar Dokumen Kepala Desa

3.1.8 Halaman Aktivitas Kepala Desa

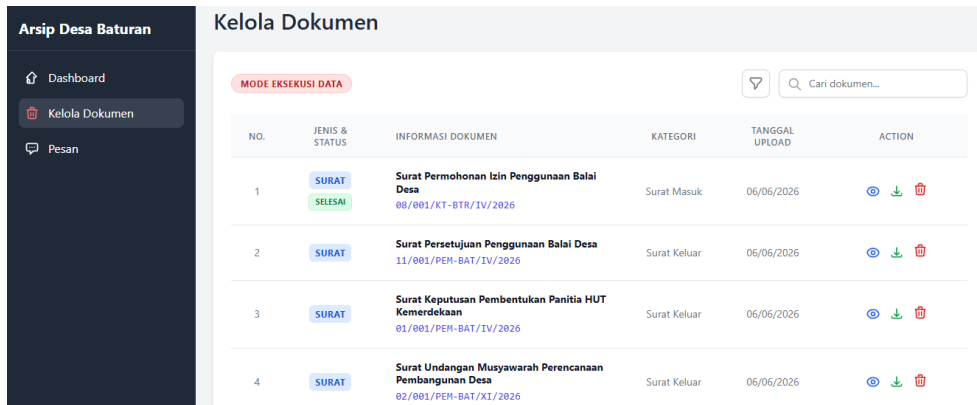
Halaman Aktivitas pada Gambar 11 berfungsi menampilkan riwayat aktivitas pengguna secara terstruktur, meliputi nama pengguna, jenis aktivitas, dan waktu pelaksanaan. Fitur ini memungkinkan Kepala Desa memantau aktivitas sistem secara transparan dan *real-time*. Dengan demikian, pengawasan dan akuntabilitas dalam pengelolaan arsip desa dapat lebih ditingkatkan.



Gambar 11. Halaman Aktivitas Kepala Desa

3.1.9 Halaman Kelola Dokumen Super Role

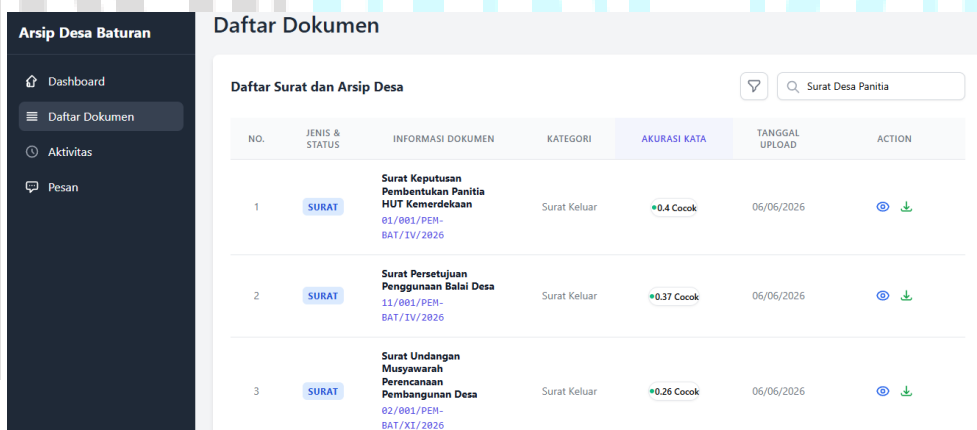
Gambar 12 menunjukkan halaman Kelola Dokumen yang digunakan Super Role untuk mengelola seluruh data dokumen secara terpusat. Halaman ini menampilkan informasi jenis, status, nama dokumen, kategori, tanggal unggah, serta menyediakan aksi lihat detail, unduh, dan hapus dokumen. Peran Super Role meningkatkan keamanan sistem karena penghapusan dokumen hanya dapat dilakukan oleh pengguna dengan kewenangan tersebut.



Gambar 12. Halaman Kelola Dokumen Super Role

3.1.10 Implementasi Pencarian Arsip Menggunakan TF-IDF dan *Cosine Similarity*

Fitur pencarian arsip pada sistem telah mengimplementasikan metode TF-IDF dan *Cosine Similarity* untuk menentukan tingkat relevansi dokumen terhadap kata kunci yang dimasukkan pengguna. Hasil penerapan metode tersebut ditampilkan melalui nilai kemiripan pada kolom akurasi kata dan digunakan sebagai dasar dalam mengurutkan dokumen hasil pencarian. Dokumen dengan nilai kemiripan tertinggi ditempatkan pada urutan teratas sehingga pengguna dapat memperoleh dokumen yang paling relevan dengan kata kunci pencarian.



Gambar 13. Hasil *Similarity* Pencarian

Berdasarkan Gambar 13, pencarian dengan kata kunci "Surat Desa Panitia" menghasilkan tiga dokumen dengan tingkat kemiripan yang berbeda. Dokumen "Surat Keputusan Pembentukan Panitia HUT Kemerdekaan" memperoleh nilai kemiripan tertinggi sebesar 0,40 sehingga menempati urutan pertama, diikuti dokumen "Surat Persetujuan Penggunaan Balai Desa" dengan nilai 0,37 dan dokumen "Surat Undangan Musyawarah Perencanaan Pembangunan Desa" dengan nilai 0,26. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah mengurutkan dokumen berdasarkan nilai kemiripan dari tertinggi hingga terendah sehingga dokumen yang memiliki tingkat relevansi lebih tinggi terhadap kata kunci pencarian ditampilkan terlebih dahulu.

3.2 Pengujian

3.2.1 Pengujian *Black-Box*

Pada penelitian ini, metode *Black-Box Testing* digunakan untuk menguji sistem dengan fokus pada

fungsi dan respon yang dihasilkan, tanpa memeriksa struktur internal ataupun kode sumber. Pengujian dilakukan dengan memberikan berbagai masukan, kemudian mengamati hasil keluaran untuk memastikan kesesuaiannya dengan *output* yang diharapkan (Setiana et al., 2024). Dengan pendekatan ini, sistem diuji dari sudut pandang pengguna guna memastikan seluruh fungsi dapat beroperasi sesuai harapan (Pradipa & Sudarmilah, 2025). Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Tabel 1. Pengujian *Black-Box* Admin

No.	Test Scenario	Test Case	Harapan Sistem	Status
1	Login	Masukkan email dan password	Masuk ke halaman <i>dashboard</i>	Valid
2	Dashboard	Tekan tombol lihat dan download dokumen	Dapat melihat dan mendownload dokumen yang dipilih	Valid
3	Kelola Surat (Tambah Surat)	Isi data surat yang diperlukan dan tekan tombol simpan	Surat baru berhasil ditambahkan	Valid
4	Kelola Surat (Edit Surat)	Edit data surat yang diperlukan dan tekan tombol simpan	Surat berhasil diedit	Valid
5	Kelola Surat (Lihat dan Download Surat)	Tekan tombol lihat dan download surat	Dapat melihat dan mendownload surat yang dipilih	Valid
6	Kelola Arsip (Tambah Arsip)	Isi data arsip yang diperlukan dan tekan tombol simpan	Arsip baru berhasil ditambahkan	Valid
7	Kelola Arsip (Edit Arsip)	Edit data arsip yang diperlukan dan tekan tombol simpan	Arsip berhasil diedit	Valid
8	Kelola Arsip (Lihat dan Download Arsip)	Tekan tombol lihat dan download arsip	Dapat melihat dan mendownload arsip yang dipilih	Valid
9	Pesan (Tulis Pesan Baru)	Isi data yang diperlukan dan tekan tombol kirim	Pesan berhasil dikirim ke pengguna yang dipilih	Valid
10	Pesan (Buka Pesan)	Buka pesan yang masuk	Dapat melihat isi pesan	Valid
11	Pesan (Balas Pesan)	Isi data yang diperlukan dan tekan tombol kirim	Pesan balasan berhasil dikirim	Valid
12	Logout	Tekan tombol <i>logout</i>	Sesi berakhir dan kembali ke halaman login	Valid

Tabel 2. Pengujian *Black-Box* Kepala Desa

No.	Test Scenario	Test Case	Harapan Sistem	Status
1	Login	Masukkan email dan password	Masuk ke halaman <i>dashboard</i>	Valid
2	Dashboard	Tekan tombol lihat dan download dokumen	Dapat melihat dan mendownload dokumen yang dipilih	Valid
3	Daftar Dokumen (Balas Surat)	Isi data surat yang diperlukan dan tekan tombol	Surat balasan berhasil ditambahkan	Valid

		kirim balasan		
4	Daftar Dokumen (Edit Balasan)	Edit data surat balasan yang diperlukan dan tekan tombol simpan	Surat balasan berhasil diedit	Valid
5	Daftar Dokumen (Lihat dan Download Dokumen)	Tekan tombol lihat dan download dokumen	Dapat melihat dan mendownload dokumen yang dipilih	Valid
6	Pesan (Tulis Pesan Baru)	Isi data yang diperlukan dan tekan tombol kirim	Pesan berhasil dikirim ke pengguna yang dipilih	Valid
7	Pesan (Buka Pesan)	Buka pesan yang masuk	Dapat melihat isi pesan	Valid
8	Pesan (Balas Pesan)	Isi data yang diperlukan dan tekan tombol kirim	Pesan balasan berhasil dikirim	Valid
9	Logout	Tekan tombol <i>logout</i>	Sesi berakhir dan kembali ke halaman login	Valid

Tabel 3. Pengujian *Black-Box* Super Role

No.	Test Scenario	Test Case	Harapan Sistem	Status
1	Login	Masukkan email dan password	Masuk ke halaman <i>dashboard</i>	Valid
2	Dashboard	Tekan tombol lihat dan download dokumen	Dapat melihat dan mendownload dokumen yang dipilih	Valid
3	Kelola Dokumen (Lihat, Download, dan Hapus Dokumen)	Tekan tombol lihat, download, dan hapus dokumen	Dapat melihat, mendownload, dan menghapus dokumen yang dipilih	Valid
4	Pesan (Tulis Pesan Baru)	Isi data yang diperlukan dan tekan tombol kirim	Pesan berhasil dikirim ke pengguna yang dipilih	Valid
5	Pesan (Buka Pesan)	Buka pesan yang masuk	Dapat melihat isi pesan	Valid
6	Pesan (Balas Pesan)	Isi data yang diperlukan dan tekan tombol kirim	Pesan balasan berhasil dikirim	Valid
7	Logout	Tekan tombol <i>logout</i>	Sesi berakhir dan kembali ke halaman login	Valid

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur dalam sistem telah berfungsi sesuai kebutuhan fungsional dengan baik, sehingga sistem dinilai memenuhi kelayakan untuk diterapkan.

3.2.2 Pengujian SUS (*System Usability Scale*)

Metode *System Usability Scale* (SUS) digunakan untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan dan respon pengguna terhadap sistem secara objektif berdasarkan pengalaman pengguna (Damanis et al., 2025). Pengujian dilakukan dengan meminta responden mencoba sistem terlebih dahulu, kemudian mengisi kuesioner SUS yang berisi sepuluh pernyataan untuk menilai tingkat *usability* sistem (Nugroho et al., 2025). Rentang skor pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. *Adjective Rating System Usability Scale* (SUS)

Skor SUS (Rentang)	Adjective Rating
0 – 24,1	Worst Imaginable

24,2 – 43,3	<i>Poor</i>
43,4 – 61,1	<i>OK</i>
61,2 – 78,4	<i>Good</i>
78,5 – 88,2	<i>Excellent</i>
88,3 – 100	<i>Best Imaginable</i>

Perhitungan skor *System Usability Scale* (SUS) dilakukan dengan mengonversi jawaban responden sesuai ketentuan metode SUS. Skor pada pernyataan dengan nomor ganjil dihitung berdasarkan nilai jawaban yang dikurangi 1. Adapun pada pernyataan bernomor genap, skor diperoleh dari hasil pengurangan angka 5 dengan nilai jawaban. Skor hasil konversi selanjutnya dijumlahkan, lalu dikalikan dengan 2,5 untuk menghasilkan skor akhir *usability* sistem pada rentang nilai 0 sampai 100. Hasil dari perhitungan SUS disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Pengujian SUS

Responden	Skor SUS (Q1 – Q10)										Jumlah	Nilai (x2,5)
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
1	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	29	72,5
2	4	3	3	3	4	3	3	2	4	3	32	80
3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	24	60
4	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	26	65
5	3	3	2	3	3	4	2	3	3	2	28	70
6	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	26	65
7	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	28	70
8	3	3	3	3	4	4	3	4	4	2	33	82,5
9	4	3	4	3	4	4	2	4	4	3	35	87,5
10	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2	31	77,5
11	4	4	3	3	4	4	3	3	4	2	34	85
12	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	34	85
13	3	2	3	2	3	4	3	4	3	2	29	72,5
14	3	3	3	3	3	4	2	3	2	2	28	70
15	2	3	3	2	3	4	3	4	3	2	29	72,5
16	3	3	3	1	3	4	2	4	3	3	29	72,5
17	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	33	82,5
18	2	3	3	2	3	4	3	4	3	4	31	77,5
19	3	3	2	2	3	4	2	4	3	3	29	72,5
20	2	3	2	2	3	4	3	4	3	3	29	72,5
Total											597	1492,5
Rata-rata												74,63

Evaluasi terhadap 20 responden menghasilkan nilai rata-rata *System Usability Scale* (SUS) sebesar 74,63. Berdasarkan standar penilaian SUS pada Tabel 4, nilai tersebut termasuk kategori *Good*, *Grade B*, dan tingkat penerimaan *Acceptable*. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem layak diterapkan dan digunakan, meskipun masih perlu peningkatan pada beberapa aspek agar kualitas *usability* lebih optimal.

3.2.3 Pengujian Performa

Pengujian performa dilakukan untuk menguji kinerja sistem guna mengetahui apakah sistem yang dibuat terbukti efisien dan efektif saat digunakan. Pengujian ini dilakukan menggunakan Apache JMeter, skenario pengujian dilakukan dengan cara melakukan simulasi beban sebanyak 50 hingga 350 *virtual users* saat mengakses dua fitur utama secara bersamaan, yaitu halaman login dan tambah surat. Hasil pengujian disajikan pada Gambar 14 dan 15.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
GET Login Page	50	262	137	1240	269.15	0.00%	1.0/sec	5.51	0.13	5535.8
POST Login	50	744	541	1325	180.72	0.00%	1.0/sec	58.87	2.07	58585.4
GET Create Letter	50	100	67	228	33.61	0.00%	1.0/sec	34.41	0.88	33562.2
Debug Sampler	50	0	0	3	0.54	0.00%	1.1/sec	0.40	0.00	386.7
POST Add Letter	50	1891	1522	2769	292.45	0.00%	1.0/sec	82.94	880.51	83895.3
TOTAL	250	599	0	2769	721.59	0.00%	4.8/sec	171.82	843.89	36393.1

Gambar 14. Hasil Pengujian dengan 50 *Virtual Users* Menggunakan Apache JMeter

Label	# Samples ↓	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
GET Login Page	350	20239	219	39959	11651.12	0.00%	3.9/sec	21.06	0.48	5534.9
POST Login	350	71224	1137	101458	29839.72	13.43%	2.0/sec	99.22	3.88	50890.4
GET Create Letter	350	33501	728	71411	15148.01	4.57%	1.5/sec	44.23	1.34	30293.2
Debug Sampler	350	0	0	1	0.22	0.00%	1.5/sec	0.57	0.00	386.2
POST Add Letter	350	57868	7317	152580	18700.61	8.00%	1.2/sec	86.07	1059.40	72155.4
TOTAL	1750	36566	0	152580	31219.67	5.20%	6.1/sec	188.61	1055.33	31852.0

Gambar 15. Hasil Pengujian dengan 350 *Virtual Users* Menggunakan Apache Jmeter

Berdasarkan hasil *load testing* pada Gambar 14 dan 15, sistem menunjukkan kinerja yang baik dalam menangani akses pengguna secara bersamaan pada beban normal. Pada pengujian dengan 50 pengguna *virtual*, seluruh *request* berhasil diproses tanpa error (0,00%) dengan waktu respon rata-rata 599 ms dan *throughput* 4,8 *request* per detik. Namun, pada beban yang lebih tinggi performa sistem menurun. Pengujian dengan 350 pengguna *virtual* menunjukkan error rate sebesar 5,20%, sehingga kapasitas maksimum fitur tambah surat diperkirakan berada pada kisaran 300–350 pengguna simultan.

4. PENUTUP

Pengembangan sistem arsip digital di Desa Baturan berhasil dilakukan untuk mendukung pengelolaan surat dan arsip secara terkomputerisasi melalui fitur pengelolaan surat masuk dan keluar, penyimpanan arsip, pencarian dokumen, serta komunikasi internal. Sistem menerapkan metode TF-IDF dan *Cosine Similarity* untuk meningkatkan efektivitas pencarian berdasarkan relevansi kata kunci. Hasil *Black-Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan, sedangkan evaluasi *System Usability Scale* (SUS) terhadap 20 responden memperoleh skor rata-rata 74,63 dengan kategori *Good*, *Grade B*, dan *acceptable*. Pengujian Apache JMeter menunjukkan sistem mampu menangani 50 pengguna secara bersamaan dengan error rate 0,00%, waktu respon rata-rata 599 ms, dan *throughput* 4,8 *request* per detik. Sistem mulai mengalami penurunan performa pada 350 pengguna *virtual* dengan error rate 5,20%, sehingga kapasitas maksimumnya diperkirakan berada pada kisaran 300–350 pengguna simultan. Dengan demikian, sistem dinilai layak digunakan karena mampu meningkatkan pengelolaan arsip, mempercepat pencarian dokumen, mengurangi risiko kehilangan data, serta mendukung transparansi tata kelola

di Desa Baturan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustine, M., Aminudin, Rejeki, D. S., Wahyuni, H. S., & Abinowi, E. (2024). Transformasi Ekonomi Desa melalui Manajemen Arsip Digital: Implementasi di Desa Karyawangi, Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 6(4), 829–835. <https://doi.org/10.37034/infv6i4.966>
- Alade, S. M. (2023). Design and Implementation of a Web-based Document Management System. *International Journal of Information Technology and Computer Science*, 15(2), 35–53. <https://doi.org/10.5815/ijitcs.2023.02.04>
- Anggraeni, S. D., & Fatah, Z. (2025). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Pengarsipan Berbasis Web pada MA Salafiyah Syafi'iyah Tenggarang. *JAMASTIKA*, 4(1), 108–110.
- Damanis, R., Taufan, D., Seruanda, Y., & Vidy. (2025). Analisis Kepuasan Pengguna terhadap Aplikasi iBalikpapan Menggunakan System Usability Scale (SUS). *Jurnal Komputer Dan Teknologi (JUKOMTEK)*, 4(2), 95–99.
- Fahrudin, T. M., Hartanto, M. H., Paramita, A. S., Aulia, A., Maulana, R. A., & Anniswa, I. R. (2022). Temu Kembali Informasi Berita Kegiatan Program Studi Menggunakan Algoritma Pembobotan Tf-Idf Dan Cosine Similarity. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 270–279. <https://doi.org/10.33005/sitasi.v2i1.309>
- Ferdiansyah, F., Heryana, N., & Solehudin, A. (2022). Analisis User Experience (UX) pada Website Universitas Singaperbangsa Karawang Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS). *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(4), 6457–6462. <https://core.ac.uk/download/pdf/322599509.pdf>
- Hudi, F. C., & Karyanti, C. M. (2023). Pengujian Black Box Testing pada Sistem Informasi Assessment Berbasis Web di Bidang Pariwisata. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 22(4), 553–560.
- Ichsandi, Yanto, W., Alhaq, H., Sari, R. S., & Juanda, M. (2025). Implementasi UML dalam Desain Sistem Informasi Program Studi SI di Universitas Merangin. *Impression: Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 4(2), 224–237.
- Ismail, A., Ananta, A. Y., Arief, S. N., & Hamdana, E. N. (2023). Performance Testing Sistem Ujian Online Menggunakan JMeter pada Lingkungan Virtual. *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, 9(2), 159–164.
- Khoirudin, R., & Putri, D. A. P. (2022). Sistem Informasi Pengarsipan Surat Berbasis Website. *Jurnal Pengabdian Masyarakat TeknoYasa*, 3(1), 77–80.
- Matoli, D. R. S. (2025). Digital Preservation: Methods and Resources for Protecting Information in the Digital Era. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 10(7), 2890–2894.
- Micheal, A., & Mobolaji, O. (2023). Design and Implementation of a Web-Based Archive Management System (AMS): A Case Study of Federal Polytechnic, Ile-Oluji, Ondo State. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing (IJCSMC)*, 12(8), 98–109.
- Mornie, M. N., Jali, N., Shiang, C. W., Mit, E., Sae, S., Jali, S. K., & Greer, D. (2026). Visualisation of User Stories to UML Use Case Diagram. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences*

and Engineering Technology, 3(3), 68–80.

- Mulyapradana, A., Kharis, A. J., Muafiq, F., Paramita, I. I., & Lestari, M. C. (2023). Sistem Penyimpanan Arsip untuk Meningkatkan Pelayanan Publik di Kantor Desa Pelen. *Jurnal Pemerintahan Dan Politik*, 8(3), 221–228. <https://doi.org/10.36982/jpg.v8i3.3168>
- Nugroho, Y. S., Irsyadi, F. Y. Al, Utomo, I. C., Syah, M. F. J., & Nugraha, K. J. M. (2025). Implementasi dan Pelatihan SIEMPUS untuk Meningkatkan Efisiensi Manajemen Akademik dan Kepegawaian di SMP Muhammadiyah Salatiga. *Jurnal Abdi Teknayasa*, 6(2), 62–72.
- Pradipa, A. R. L., & Sudarmilah, E. (2025). Pengembangan Layanan Jasa Pertukangan Berbasis Web dengan Fitur Pemilihan Tukang Berdasarkan Keahlian dan Lokasi. *Prosiding Kolokium Riset Mahasiswa*.
- Pulungan, S. M., Febrianti, R., Lestari, T., Gurning, N., & Fitriana, N. (2022). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database. *Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis (JEMB)*, 1(2), 143–147. <https://doi.org/10.47233/jemb.v1i2.533>
- Ramdany, S. W., Kaidar, S. A., Aguchino, B., Putri, C. A. A., & Anggie, R. (2024). Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Journal of Industrial and Engineering System (JIES)*, 5(1), 30–41. <https://doi.org/10.31599/2e9afp31>
- Rizki, F., Wulandari, C., Elmayati, Rusdiyanto, & Gunawan, I. (2023). Perancangan Sistem Pengarsipan Digital pada Kantor ATR/BPN Kabupaten Musi Rawas Berbasis Web Responsif. *Jusim: Jurnal Sistem Informasi Musi Rawas*, 8(1), 76–85.
- Saravanos, A., & Curinga, M. X. (2023). Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model. *Applied System Innovation (MDPI)*, 6, 108.
- Savero, D. R., Alawi, M., & Amrin. (2022). Model Waterfall untuk Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Data Arsip Gudang pada Disdukcapil Kota Depok. *INSANtek – Jurnal Inovasi Dan Sains Teknik Elektro*, 3(1), 6–11. <https://doi.org/10.31294/instk.v3i1.1135>
- Septiani, D., & Isabela, I. (2022). Analisis Term Frequency Inverse Document Frequency (Tf-Idf) dalam Temu Kembali Informasi pada Dokumen Teks. *SINTESIA: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia*, 1(2), 81–88.
- Setiana, E., Ramadhan, M. R., & A, R. Y. R. (2024). Pengujian Perangkat Lunak Metode Black Box pada Aplikasi Sistem Pakar Pola Latihan dan Asupan Makanan. *Nuansa Informatika*, 18(1), 68–74.
- Sulaiman, F., Suarna, N., & Iin. (2022). Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Laporan Jalan Tol Menggunakan Metode McCall. *INFOTECH Journal*, 8(1), 34–40. <https://doi.org/10.31949/infotech.v8i1.2234>
- Supriadi, M., & Sa'uda, S. (2025). Pengembangan dan Implementasi Sistem Informasi Pengarsipan Surat Berbasis Web pada Bagian Kesra Kantor Walikota Palembang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(5), 2205–2217. <https://doi.org/10.59837/jpmmba.v3i5.2644>