

Digitalisasi Arsip Surat Berbasis Mobile Menggunakan OCR dan Generative AI Pada Sekretariat DPRD Provinsi Sumatera Selatan

Wahyu Firmansyah¹, Edi Supratman²

Sistem Informasi, Universitas Bina Darma, Palembang

E-mail: wfirmansyah2577@gmail.com.

ABSTRAK

Pengelolaan arsip surat di Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) Provinsi Sumatera Selatan masih dilakukan secara manual dan semi-digital melalui dokumen fisik serta pencatatan menggunakan Microsoft Excel. Kondisi tersebut menimbulkan berbagai permasalahan, seperti lambatnya proses penginputan data, tingginya risiko kesalahan pencatatan, kesulitan dalam pencarian arsip, serta potensi kehilangan dan kerusakan dokumen. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan ARSIPIN, yaitu aplikasi digitalisasi arsip surat berbasis mobile yang mengintegrasikan teknologi Optical Character Recognition (OCR) dan Generative Artificial Intelligence (AI) untuk mendukung proses digitalisasi dan pengelolaan arsip secara lebih efektif. Metode pengembangan sistem meliputi analisis kebutuhan, perancangan menggunakan Unified Modeling Language (UML), implementasi menggunakan Flutter, FastAPI, MySQL, PaddleOCR, dan Google Gemini, serta pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing. Sistem menerapkan mekanisme Role-Based Access Control (RBAC) yang terdiri atas peran Admin, Pegawai, dan Pimpinan. Hasil pengujian terhadap 24 skenario fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Implementasi OCR dan Generative AI mampu membantu proses ekstraksi serta pemahaman informasi dokumen secara otomatis, sehingga mempercepat digitalisasi arsip, meningkatkan akurasi pengelolaan data, mempermudah pencarian dokumen, serta mendukung monitoring dan pelaporan arsip. Dengan demikian, ARSIPIN dapat menjadi solusi yang efektif dalam mendukung transformasi digital pengelolaan arsip surat pada instansi pemerintahan.

Kata kunci

Digitalisasi Arsip, Optical Character Recognition, Generative Artificial Intelligence, Aplikasi Mobile, Role-Based Access Control.

ABSTRACT

Mail archive management at the Secretariat of the Regional House of Representatives (DPRD) of South Sumatra Province is still conducted through manual and semi-digital processes using physical documents and Microsoft Excel-based records. This condition leads to several challenges, including slow data entry processes, a high risk of recording errors, difficulties in archive retrieval, and the potential loss or damage of documents. This study aims to design and implement ARSIPIN, a mobile-based mail archive digitization application that integrates Optical Character Recognition (OCR) and Generative Artificial Intelligence (AI) technologies to support more effective archive digitization and management. The system development process consisted of requirements analysis, system design using Unified Modeling Language (UML), implementation using Flutter, FastAPI, MySQL, PaddleOCR, and Google Gemini, and functional testing using the Black Box Testing method. The system applies a Role-Based Access Control (RBAC) mechanism with three user roles: Administrator, Staff, and Management. The testing results on 24 functional scenarios demonstrated that all

system features operated according to user requirements. The implementation of OCR and Generative AI successfully facilitated automatic document information extraction and interpretation, thereby accelerating archive digitization, improving data management accuracy, simplifying document retrieval, and supporting archive monitoring and reporting. Therefore, ARSIPIN can serve as an effective solution for supporting the digital transformation of mail archive management in government institutions.

Keywords

Archive Digitization, Optical Character Recognition, Generative Artificial Intelligence, Mobile Application, Role-Based Access Control.

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mendorong berbagai instansi pemerintahan untuk mengadopsi teknologi informasi dalam mendukung efektivitas dan efisiensi proses administrasi. Salah satu aspek yang menjadi perhatian utama adalah pengelolaan arsip surat, karena arsip berfungsi sebagai sumber informasi, alat bukti administratif, serta pendukung proses pengambilan keputusan organisasi. Pengelolaan arsip yang tidak dilakukan secara optimal dapat menyebabkan kesulitan dalam pencarian dokumen, meningkatnya risiko kehilangan data, serta menurunkan kualitas pelayanan administrasi. Oleh karena itu, digitalisasi arsip menjadi langkah strategis untuk meningkatkan kecepatan akses informasi, keamanan data, dan efisiensi pengelolaan dokumen.

Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu instansi pemerintahan yang memiliki aktivitas administrasi tinggi, khususnya dalam pengelolaan dokumen seperti Surat Perintah Tugas (SPT), Surat Perintah Kerja (SPK), dan Surat Perintah Perjalanan Dinas (SPPD). Berdasarkan hasil observasi, proses pengelolaan arsip surat masih dilakukan secara manual dan semi-digital, yaitu dokumen disimpan dalam bentuk fisik sementara pencatatan data dilakukan menggunakan Microsoft Excel. Kondisi tersebut menimbulkan berbagai permasalahan, antara lain proses penginputan data yang memerlukan waktu cukup lama karena petugas harus membaca dan mengetik ulang informasi dari dokumen, tingginya risiko kesalahan pencatatan (*human error*), lambatnya proses pencarian arsip, serta risiko kerusakan dan kehilangan dokumen fisik.

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung digitalisasi dokumen adalah *Optical Character Recognition* (OCR). Teknologi OCR memungkinkan sistem mengenali karakter teks dari gambar atau dokumen hasil pemindaian dan mengubahnya menjadi data digital yang dapat diolah oleh komputer. Menurut Iskandar et al. (2025), penerapan OCR pada sistem pengelolaan arsip mampu meningkatkan efisiensi pencarian dan pengelolaan dokumen dibandingkan metode manual. Di antara berbagai mesin OCR yang tersedia, PaddleOCR memiliki kemampuan yang baik dalam mengenali dokumen administratif serta mendukung berbagai bahasa, termasuk Bahasa Indonesia (Sukarna et al., 2025). Meskipun demikian, OCR memiliki keterbatasan dalam memahami struktur dan konteks dokumen sehingga hasil ekstraksinya masih rentan terhadap kesalahan pembacaan karakter maupun ketidaksesuaian format informasi.

Perkembangan *Generative Artificial Intelligence* (Generative AI) memberikan peluang baru dalam pengembangan sistem pengolahan dokumen yang lebih cerdas. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah Google Gemini yang memiliki kemampuan memahami konteks bahasa, melakukan normalisasi teks, memperbaiki kesalahan hasil OCR, serta mengekstraksi informasi penting secara lebih terstruktur. Penelitian Simanjorang dan Erzed (2025) menunjukkan bahwa integrasi OCR dan *Large Language Model* (LLM) mampu mencapai tingkat akurasi lebih dari 90% dalam proses ekstraksi informasi dokumen. Selain itu, Fakhrizal et al. (2025) melaporkan bahwa pemanfaatan Gemini API pada aplikasi pengolahan dokumen mampu menghasilkan proses interpretasi

data yang cepat dan akurat. Dengan demikian, kombinasi OCR dan Generative AI berpotensi menghasilkan sistem digitalisasi arsip yang lebih efektif dibandingkan penggunaan OCR secara mandiri.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas penerapan OCR pada pengelolaan arsip. Reyvansyah et al. (2023) mengembangkan sistem arsip berbasis web dengan tingkat keberhasilan pembacaan OCR sebesar 99,47% dan tingkat keberhasilan pencarian arsip sebesar 95,33%. Iskandar et al. (2025) menerapkan OCR pada sistem manajemen arsip surat dan memperoleh peningkatan efisiensi pengelolaan dokumen, sedangkan Lesmana dan Januantoro (2025) mengembangkan sistem informasi manajemen kearsipan berbasis OCR untuk mempercepat proses pencarian data arsip. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada platform web dan belum mengintegrasikan teknologi Generative AI untuk memahami konteks dokumen secara otomatis. Selain itu, belum banyak penelitian yang menerapkan kombinasi OCR dan Generative AI pada sistem digitalisasi arsip berbasis mobile di lingkungan instansi pemerintahan.

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini mengembangkan ARSIPIN (*Arsip Pintar*), yaitu sistem digitalisasi arsip surat berbasis mobile yang mengintegrasikan PaddleOCR dan Google Gemini untuk mendukung proses ekstraksi, pemahaman, dan pengelolaan dokumen secara otomatis. Sistem menerapkan mekanisme *Role-Based Access Control* (RBAC) dengan tiga peran pengguna, yaitu Admin, Pegawai Arsip, dan Pimpinan. Integrasi OCR dan Generative AI memungkinkan sistem melakukan identifikasi informasi penting dari dokumen secara otomatis, sehingga proses digitalisasi arsip menjadi lebih cepat, akurat, dan terstruktur.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem digitalisasi arsip surat berbasis mobile menggunakan teknologi OCR dan Generative AI pada Sekretariat DPRD Provinsi Sumatera Selatan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi kinerja fungsional sistem dalam mendukung proses digitalisasi, penyimpanan, pencarian, dan pelaporan arsip surat guna meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keamanan pengelolaan arsip dalam mendukung transformasi digital administrasi pemerintahan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian Penelitian ini dilaksanakan melalui kegiatan magang pada Sekretariat DPRD Provinsi Sumatera Selatan selama periode 02 Maret 2026 sampai dengan 02 Juni 2026. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model Waterfall yang meliputi tahapan analisis sistem berjalan, analisis permasalahan, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem. Tahapan penelitian yang dilakukan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Metode Penelitian

Tahapan	Aktivitas Utama	Output / Hasil
Analisis Sistem Berjalan	Observasi langsung dan wawancara terhadap proses pengelolaan arsip surat yang berjalan di bagian arsip Sekretariat DPRD Provinsi Sumatera Selatan	Gambaran alur kerja sistem manual dan semi-digital yang berjalan
Analisis Permasalahan	Identifikasi kendala pada proses penginputan, pencatatan, penyimpanan, pencarian, dan pelaporan arsip	Daftar permasalahan dan usulan solusi teknologi

Perancangan Sistem	Penyusunan Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram, struktur basis data, dan desain antarmuka (UI/UX)	Rancangan arsitektur dan struktur sistem ARSIPIN
Implementasi Sistem	Pengembangan aplikasi mobile menggunakan Flutter, backend menggunakan FastAPI, basis data MySQL, OCR menggunakan PaddleOCR, serta integrasi Google Gemini API	Aplikasi ARSIPIN yang dapat dijalankan dan diuji
Pengujian Sistem	Pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing pada seluruh fitur utama sistem	Laporan hasil pengujian dan evaluasi ketercapaian solusi

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan secara langsung terhadap proses pengelolaan arsip surat di Sekretariat DPRD Provinsi Sumatera Selatan, mulai dari penerimaan dokumen, pencatatan agenda, penginputan data ke Microsoft Excel, penyimpanan arsip, hingga proses pencarian dan pelaporan. Wawancara dilakukan dengan pegawai yang bertugas pada bagian arsip untuk memperoleh informasi mengenai alur kerja, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan sistem yang diharapkan. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan menelaah berbagai referensi terkait Optical Character Recognition (OCR), Generative Artificial Intelligence, sistem informasi kearsipan, pengembangan aplikasi mobile, serta penelitian terdahulu yang relevan.

2.2 Analisis Sistem Berjalan dan Permasalahan

Tahap analisis dilakukan untuk memahami proses bisnis pengelolaan arsip yang berjalan dan mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada sistem. Analisis menunjukkan bahwa proses pengelolaan arsip masih dilakukan secara manual dan semi-digital menggunakan dokumen fisik serta Microsoft Excel. Proses tersebut meliputi penerimaan surat, pencatatan agenda, penginputan data, penyimpanan arsip, pencarian dokumen, dan penyusunan laporan. Dari hasil analisis ditemukan beberapa permasalahan, antara lain proses penginputan data yang memerlukan waktu relatif lama, tingginya risiko kesalahan pencatatan, lambatnya pencarian arsip, ketergantungan terhadap dokumen fisik, kesulitan dalam penyusunan laporan, serta belum tersedianya mekanisme keamanan dan backup data yang memadai.

2.3 Perancangan Sistem

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dirancang Sistem Digitalisasi Arsip Surat Berbasis Mobile yang diberi nama ARSIPIN. Sistem dirancang menggunakan pendekatan *Role-Based Access Control* (RBAC) dengan tiga aktor utama, yaitu Admin, Pegawai Arsip, dan Pimpinan. Perancangan sistem dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang terdiri atas Use Case Diagram untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem, Activity Diagram untuk menggambarkan alur aktivitas pengguna, Sequence Diagram untuk menggambarkan urutan interaksi antar komponen sistem, serta Class Diagram untuk menggambarkan struktur data dan hubungan antar kelas. Selain itu, dilakukan pula perancangan struktur basis data MySQL dan Tampilan Antar muka Aplikasi yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing peran pengguna.

2.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan menggunakan Flutter dan bahasa pemrograman Dart untuk membangun aplikasi mobile, FastAPI berbasis Python sebagai layanan backend, serta MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Proses digitalisasi dokumen memanfaatkan PaddleOCR sebagai mesin Optical Character Recognition (OCR) untuk

mengeksktraksi teks dari dokumen yang dipindai atau diunggah oleh pengguna. Sebelum proses OCR dilakukan, citra dokumen terlebih dahulu melalui tahap *pre-processing* menggunakan OpenCV yang meliputi deskewing, sharpening, Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE), konversi grayscale, dan adaptive thresholding untuk meningkatkan kualitas citra.

Hasil ekstraksi teks kemudian diproses menggunakan Google Gemini API untuk melakukan normalisasi teks, koreksi kontekstual, serta penyusunan informasi penting seperti nomor surat, jenis surat, tanggal surat, nama pegawai, jabatan, dan uraian kegiatan ke dalam format data yang lebih terstruktur. Data hasil pemrosesan ditampilkan kepada pengguna untuk diverifikasi sebelum disimpan ke dalam basis data.

2.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem berdasarkan kesesuaian antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) tanpa memperhatikan struktur kode program secara internal. Pengujian dilakukan terhadap seluruh fitur utama sistem, meliputi autentikasi pengguna, digitalisasi dokumen menggunakan OCR dan Generative AI, pengelolaan arsip, dashboard monitoring, pengelolaan pengguna, audit log, rekapitulasi laporan, serta pembatasan hak akses berdasarkan peran pengguna. Hasil pengujian digunakan untuk mengevaluasi apakah sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap analisis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem Berjalan dan Permasalahan

Hasil observasi yang dilakukan pada Sekretariat DPRD Provinsi Sumatera Selatan menunjukkan bahwa pengelolaan arsip surat masih dilakukan secara manual dan semi-digital menggunakan dokumen fisik serta Microsoft Excel. Proses pengelolaan arsip dimulai dari penerimaan surat, pencatatan agenda, penginputan data, penyimpanan dokumen fisik, pencarian arsip, hingga penyusunan laporan administrasi.

Berdasarkan hasil analisis, ditemukan beberapa permasalahan utama, yaitu proses penginputan data yang memerlukan waktu relatif lama, tingginya risiko kesalahan pencatatan (*human error*), lambatnya pencarian arsip, ketergantungan terhadap dokumen fisik, kesulitan dalam penyusunan laporan, serta belum tersedianya mekanisme keamanan dan pencadangan data yang memadai. Ringkasan permasalahan dan solusi yang diusulkan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Permasalahan dan Solusi yang Diusulkan

Permasalahan	Solusi yang Diusulkan
Penginputan data masih manual	Otomatisasi input menggunakan OCR dan Generative AI
Risiko kesalahan pencatatan tinggi	Verifikasi dan validasi data sebelum penyimpanan
Pencarian arsip lambat	Sistem pencarian berbasis basis data
Ketergantungan terhadap arsip fisik	Digitalisasi dan penyimpanan arsip elektronik
Penyusunan laporan masih manual	Rekapitulasi dan ekspor laporan otomatis
Keamanan dan backup data belum memadai	Implementasi autentikasi, audit log, dan penyimpanan terpusat

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dikembangkan Sistem Digitalisasi Arsip Surat Berbasis Mobile (ARSIPIN) yang memanfaatkan teknologi Optical Character Recognition (OCR) dan Generative Artificial Intelligence (Generative AI) untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan arsip.

3.2 Arsitektur dan Usulan Sistem ARSIPIN

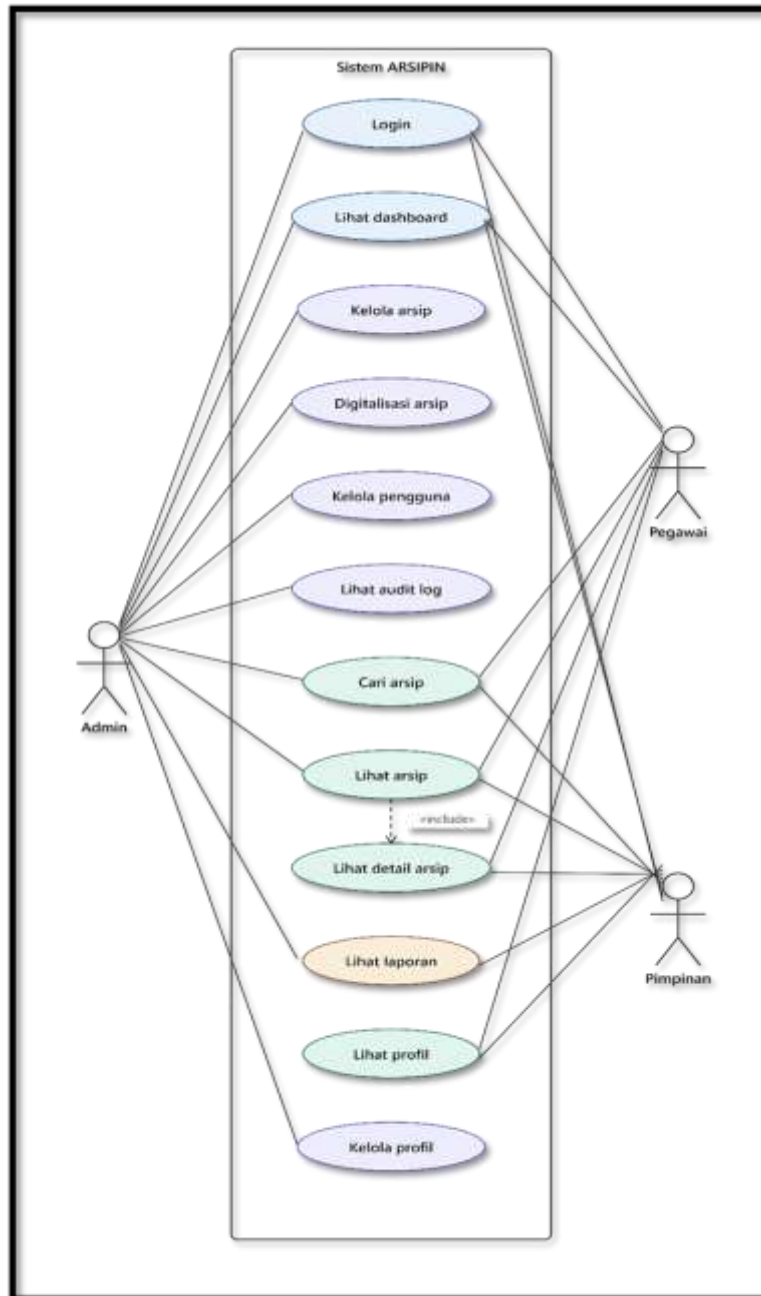
Berdasarkan hasil analisis permasalahan, diusulkan pengembangan Sistem Digitalisasi Arsip Surat Berbasis Mobile (ARSIPIN) yang mengintegrasikan teknologi OCR dan *Generative AI* menggunakan Google Gemini. Sistem ARSIPIN terdiri atas enam komponen utama yang saling terintegrasi, yaitu: (1) *frontend mobile application* yang dibangun menggunakan Flutter sebagai antarmuka pengguna; (2) *backend API* berbasis FastAPI yang menangani autentikasi, otorisasi, serta proses bisnis sistem; (3) *OCR engine* menggunakan PaddleOCR untuk ekstraksi teks dokumen; (4) *generative AI engine* menggunakan Google Gemini untuk pemahaman konteks dan penyusunan informasi terstruktur; (5) *database management system* menggunakan MySQL untuk penyimpanan data arsip, pengguna, dan *audit log*; serta (6) *reporting and export module* untuk pembuatan laporan dalam format PDF dan Microsoft Excel.

Alur kerja sistem diawali dengan proses *login* dan autentikasi pengguna. Pengguna dengan peran Admin atau Pegawai Arsip dapat melakukan digitalisasi dokumen melalui pemindaian kamera atau unggahan berkas, yang selanjutnya diproses melalui tahap *pre-processing* citra, ekstraksi teks menggunakan PaddleOCR, dan pemrosesan kontekstual menggunakan Google Gemini. Hasil ekstraksi ditampilkan kepada pengguna untuk diverifikasi sebelum disimpan ke dalam basis data. Pengguna dengan peran Pimpinan memperoleh akses *read-only* terhadap *dashboard* statistik, monitoring arsip, dan laporan, sedangkan Admin memiliki akses tambahan untuk mengelola pengguna dan memantau aktivitas sistem melalui fitur *audit log*.

Dibandingkan sistem sebelumnya yang sepenuhnya manual, sistem yang diusulkan menawarkan beberapa keunggulan, antara lain otomatisasi penginputan data melalui integrasi OCR dan *Generative AI*, peningkatan keamanan melalui autentikasi *JSON Web Token* (JWT) dan *fingerprint login*, penerapan *Role-Based Access Control* (RBAC), tersedianya *dashboard* statistik dan *audit log*, serta kemudahan pembuatan laporan melalui fitur ekspor PDF dan Excel.

3.3 Perancangan Sistem (UML)

Perancangan sistem dituangkan ke dalam beberapa diagram UML, yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*. *Use Case Diagram* Sistem ARSIPIN, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1, menggambarkan interaksi tiga aktor utama, yaitu Admin, Pegawai, dan Pimpinan, dengan berbagai fungsi yang tersedia dalam satu *system boundary* Sistem ARSIPIN.



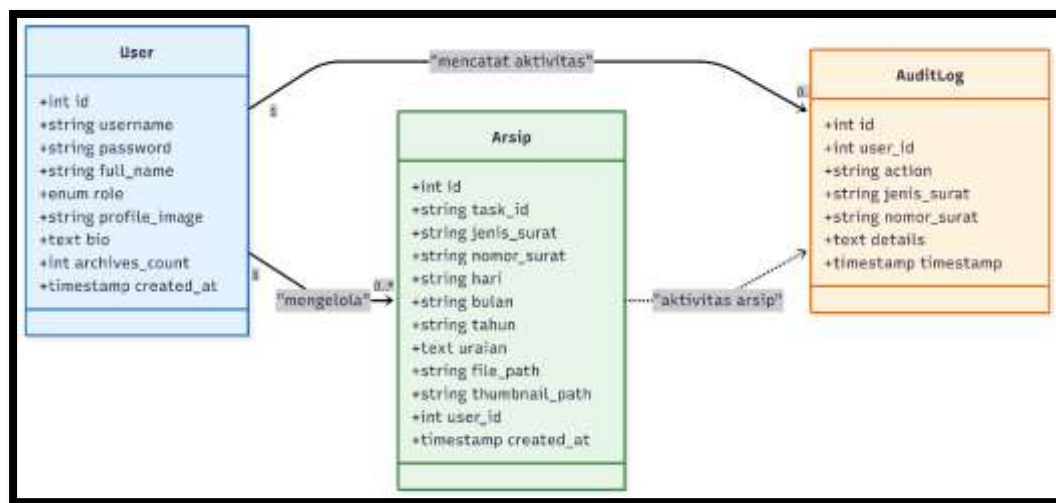
Gambar 1. Use Case Diagram Sistem ARSIPIN

Admin memiliki hak akses penuh, meliputi *Login*, *Lihat Dashboard*, *Kelola Arsip*, *Digitalisasi Arsip*, *Kelola Pengguna*, *Lihat Audit Log*, *Cari Arsip*, *Lihat Arsip*, *Lihat Detail Arsip*, *Lihat Laporan*, dan *Kelola Profil*. Pegawai memiliki hak akses terbatas pada *Login*, *Lihat Dashboard*, *Cari Arsip*, *Lihat Arsip*, *Lihat Detail Arsip*, dan *Lihat Profil*, sedangkan Pimpinan memiliki hak akses yang berfokus pada *Login*, *Lihat Dashboard*, *Cari Arsip*, *Lihat Arsip*, *Lihat Detail Arsip*, *Lihat Laporan*, dan *Lihat Profil*. Diagram tersebut juga menggambarkan relasi *include* antara *use case* *Lihat Arsip* dan *Lihat Detail Arsip*, yang menunjukkan bahwa proses melihat detail arsip merupakan bagian dari aktivitas melihat arsip. Pembagian hak akses tersebut merepresentasikan penerapan konsep *Role-Based Access Control* (RBAC) untuk menjaga keamanan dan integritas data arsip.

Selain *Use Case Diagram*, perancangan sistem juga dituangkan ke dalam *Activity Diagram* untuk masing-masing peran pengguna. *Activity Diagram* Admin

menggambarkan alur mulai dari *login*, verifikasi kredensial, akses *dashboard*, digitalisasi arsip melalui OCR dan *Generative AI*, pengelolaan arsip dan pengguna, hingga pemantauan aktivitas melalui *audit log*. *Activity Diagram* Pegawai menggambarkan alur yang lebih terbatas, yaitu *login*, akses *dashboard*, pencarian dan penelusuran arsip, serta pengelolaan profil. *Activity Diagram* Pimpinan menggambarkan alur akses *dashboard*, pencarian arsip, serta akses laporan dalam mode pemantauan tanpa kewenangan mengubah data. Selanjutnya, *Sequence Diagram* disusun untuk menggambarkan urutan interaksi antara aktor, antarmuka, *backend*, *OCR engine*, *Generative AI engine*, dan basis data pada setiap skenario penggunaan utama, seperti proses *login* dan digitalisasi dokumen.

Struktur statis sistem digambarkan melalui *Class Diagram* pada Gambar 2, yang terdiri atas tiga kelas utama, yaitu *User*, *Arsip*, dan *AuditLog*.

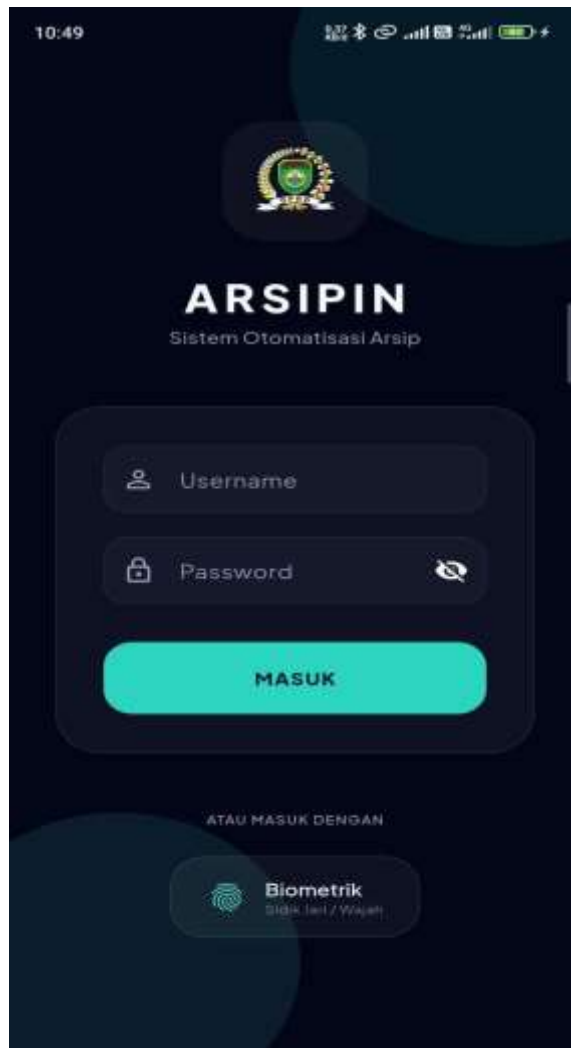


Gambar 2. Class Diagram Sistem ARSIPIN

Kelas *User* menyimpan data pengguna yang mencakup peran Admin, Pegawai, dan Pimpinan untuk mendukung proses autentikasi dan pengaturan hak akses. Kelas *Arsip* menyimpan informasi dokumen hasil digitalisasi, sedangkan kelas *AuditLog* mencatat aktivitas pengguna sebagai bentuk pengawasan sistem. Relasi antarkelas menunjukkan bahwa satu pengguna dapat mengelola banyak data arsip dan menghasilkan banyak catatan *audit log*, sehingga struktur data tersebut mendukung pengelolaan arsip secara terintegrasi dan tertelusur.

3.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem ARSIPIN dilakukan menggunakan Flutter sebagai aplikasi mobile, FastAPI sebagai backend service, MySQL sebagai basis data, PaddleOCR sebagai mesin Optical Character Recognition (OCR), serta Google Gemini sebagai komponen Generative Artificial Intelligence (Generative AI). Sistem juga menerapkan autentikasi berbasis JSON Web Token (JWT) dan mendukung autentikasi biometrik (*fingerprint login*) pada perangkat yang tersedia.



Gambar 3. Halaman Login Sistem ARSIPIN

Halaman login merupakan halaman awal yang digunakan pengguna untuk mengakses sistem. Pengguna dapat masuk menggunakan akun yang telah terdaftar, kemudian sistem akan melakukan proses autentikasi dan mengarahkan pengguna ke halaman utama sesuai dengan peran yang dimiliki, yaitu Admin, Pegawai Arsip, atau Pimpinan.



Gambar 4. Dashboard Sistem ARSIPIN

Dashboard menampilkan informasi ringkas mengenai data arsip yang tersimpan dalam sistem. Halaman ini berfungsi sebagai pusat informasi bagi pengguna untuk memantau jumlah arsip, aktivitas pengarsipan, serta akses cepat menuju fitur-fitur utama yang tersedia sesuai hak akses masing-masing pengguna.



Gambar 5. Halaman Digitalisasi Arsip

Halaman digitalisasi arsip digunakan untuk melakukan proses pemindaian dokumen melalui kamera perangkat atau unggahan berkas gambar maupun PDF. Dokumen yang dipilih akan diproses melalui tahap *pre-processing* menggunakan OpenCV sebelum dilakukan ekstraksi teks menggunakan PaddleOCR dan pemrosesan lanjutan menggunakan Google Gemini.

The screenshot displays the ARSIPIN mobile application interface. At the top, there is a header with the ARSIPIN logo, a sun icon, and a user profile icon. Below the header, a document image is shown. The main content area is a dark blue form titled 'JENIS DOKUMEN' with a dropdown menu set to 'Surat Tugas'. The form contains the following fields:

- Nomor Surat:** 090/P/4/SETWAN/2023
- Tgl:** 07
- Bin:** 02
- Thn:** 2023
- Uraian Masalah:** MENGIDENTIFIKASI SURAT TUGAS NO : 090/P/4/SETWAN/ 2023 MEMERINTAHKAN : BAMBANG IRAWA, S.E

Below the form, there are two buttons: 'SCAN ULANG' (with a refresh icon) and 'HAPUS HASIL' (with a trash icon). A large blue button labeled 'KONFIRMASI & SIMPAN' is positioned below these. At the bottom, there is a navigation bar with five icons and labels: 'Dashboard', 'Data Arsip', 'ARSIPIN' (highlighted with a blue circle), 'Otoritas', and 'Audit Log'.

Gambar 6. Hasil Ekstraksi OCR dan Generative AI

Hasil ekstraksi yang diperoleh dari proses OCR dan Generative AI ditampilkan dalam bentuk formulir digital yang dapat diverifikasi oleh pengguna sebelum disimpan ke dalam basis data. Sistem mampu mengenali informasi penting pada dokumen, seperti nomor surat, tanggal surat, jenis dokumen, dan uraian kegiatan secara otomatis. Selain itu, tersedia fitur untuk melakukan pemindaian ulang atau perbaikan data apabila hasil ekstraksi belum sesuai.

Selain fitur digitalisasi arsip, sistem juga menyediakan fitur pengelolaan arsip, pencarian arsip, pengelolaan profil pengguna, dashboard monitoring, audit log aktivitas pengguna, serta pembuatan laporan dalam format PDF dan Microsoft Excel.

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap 24 skenario pengujian yang mencakup seluruh fitur utama sistem. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fungsional Sistem ARSIPIN (Sampel Representatif)

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Status
1	Login Pengguna	Login dengan kredensial valid pada tiga peran	Berhasil
2	Login Pengguna	Login dengan kredensial tidak valid	Berhasil
3	Scan Dokumen	Mengambil gambar dokumen melalui kamera	Berhasil
4	Upload Dokumen	Mengunggah berkas gambar atau PDF	Berhasil
5	OCR Dokumen	Ekstraksi teks dari dokumen menggunakan PaddleOCR	Berhasil
6	Generative AI	Pemrosesan hasil OCR menjadi data terstruktur	Berhasil
7	Verifikasi & Simpan	Mengubah dan menyimpan hasil ekstraksi	Berhasil
8	Kelola Arsip	Mencari, mengubah, dan menghapus data arsip	Berhasil
9	Dashboard	Menampilkan statistik sesuai peran pengguna	Berhasil
10	Ekspor Laporan	Mengunduh laporan dalam format PDF/Excel	Berhasil
11	Audit Log	Menampilkan riwayat aktivitas pengguna	Berhasil
12	Hak Akses Pimpinan	Mencoba mengubah data arsip (read-only)	Berhasil

Pengujian dilakukan terhadap 24 skenario fungsional secara keseluruhan, mencakup autentikasi pada tiga peran pengguna, proses *scan* dan unggah dokumen, ekstraksi OCR dan pemrosesan *Generative AI*, verifikasi dan penyimpanan data, pengelolaan arsip, *dashboard*, ekspor laporan, manajemen pengguna, *audit log*, hingga pembatasan hak akses Pimpinan. Tabel 2 menyajikan sampel representatif dari setiap kategori fitur. Seluruh skenario pengujian dinyatakan berhasil (100%) sesuai dengan hasil yang diharapkan, yang menunjukkan bahwa integrasi antara aplikasi *mobile*, *backend* FastAPI, *OCR engine*, *Generative AI engine*, dan basis data MySQL telah berjalan dengan baik dan saling terintegrasi.

3.6 Pembahasan

Hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa sistem ARSIPIN mampu menjawab seluruh rumusan masalah penelitian. Pertama, sistem digitalisasi arsip surat berbasis *mobile* berhasil dirancang dan dikembangkan dengan tiga peran pengguna yang disesuaikan dengan struktur organisasi Sekretariat DPRD Provinsi Sumatera Selatan. Kedua, teknologi OCR menggunakan PaddleOCR berhasil diimplementasikan untuk membaca teks dari dokumen Surat Perintah Tugas (SPT) dan Surat Perintah Kerja (SPK) secara otomatis. Ketiga, *Generative AI* menggunakan Google Gemini berhasil dimanfaatkan untuk memahami konteks dokumen serta mengekstraksi informasi penting, seperti nomor surat, tanggal, dan uraian kegiatan, ke dalam format data yang terstruktur. Keempat, integrasi kedua teknologi tersebut terbukti mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan arsip dibandingkan metode manual yang sebelumnya digunakan, sebagaimana ditunjukkan oleh keberhasilan seluruh skenario pengujian fungsional.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Simanjorang dan Erzed (2025) serta Fakhrizal et al. (2025) yang menunjukkan bahwa integrasi OCR dengan *Generative AI* atau LLM mampu meningkatkan akurasi ekstraksi informasi dibandingkan penggunaan OCR secara mandiri. Berbeda dengan penelitian Lesmana dan Januantoro (2025), Iskandar et al. (2025), dan Lisa et al. (2025) yang masih berbasis web dan belum memanfaatkan *Generative AI*, sistem ARSIPIN dikembangkan berbasis *mobile* dengan tambahan kemampuan pemahaman konteks dokumen, sehingga proses ekstraksi informasi menjadi lebih terstruktur dan tidak hanya berhenti pada pengenalan karakter semata.

Penerapan *Role-Based Access Control* (RBAC) pada sistem ARSIPIN juga memberikan kontribusi terhadap keamanan dan transparansi pengelolaan arsip. Admin memperoleh akses penuh untuk mengelola sistem, Pegawai Arsip berfokus pada proses digitalisasi dan pengelolaan arsip operasional, sedangkan Pimpinan memperoleh akses baca untuk kebutuhan monitoring dan pengambilan keputusan melalui *dashboard* statistik. Pembagian hak akses ini memastikan setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur sesuai tugas dan tanggung jawabnya, sekaligus didukung oleh fitur *audit log* yang mencatat seluruh aktivitas pengguna untuk kebutuhan pengawasan.

Meskipun demikian, sistem yang dikembangkan masih memiliki beberapa keterbatasan. Akurasi OCR dipengaruhi oleh kualitas citra dokumen yang dipindai, sehingga dokumen yang buram, miring, atau memiliki pencahayaan kurang baik dapat menurunkan kualitas hasil ekstraksi. Hasil ekstraksi juga masih memerlukan tahap verifikasi pengguna sebelum disimpan, dan pemanfaatan Google Gemini bergantung pada ketersediaan koneksi internet. Selain itu, cakupan sistem saat ini masih difokuskan pada dokumen SPT dan SPK sehingga belum mencakup seluruh jenis dokumen administrasi pemerintahan. Keterbatasan tersebut menjadi peluang pengembangan pada penelitian selanjutnya, misalnya melalui perluasan jenis dokumen yang diproses, penambahan fitur klasifikasi otomatis, serta pengujian dengan sampel dokumen yang lebih banyak dan beragam guna memperoleh evaluasi akurasi yang lebih komprehensif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pengelolaan arsip surat yang berjalan di Sekretariat DPRD Provinsi Sumatera Selatan masih bergantung pada dokumen fisik dan pencatatan manual menggunakan Microsoft Excel sehingga menimbulkan inefisiensi waktu, risiko *human error*, lambatnya pencarian arsip, serta risiko kehilangan dan kerusakan dokumen. Permasalahan tersebut berhasil diatasi melalui pengembangan Sistem Digitalisasi Arsip Surat Berbasis Mobile bernama ARSIPIN, yang dibangun menggunakan Flutter sebagai aplikasi *mobile*, FastAPI sebagai *backend service*, PaddleOCR sebagai mesin *Optical Character Recognition* (OCR), Google Gemini sebagai komponen *Generative Artificial Intelligence* (*Generative AI*), serta MySQL sebagai basis data, dengan penerapan *Role-Based Access Control* (RBAC) pada tiga peran pengguna, yaitu Admin, Pegawai Arsip, dan Pimpinan. Hasil pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap 24 skenario menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem, mulai dari autentikasi, digitalisasi dokumen, pengelolaan arsip, *dashboard*, pelaporan, hingga *audit log*, berjalan sesuai rancangan dengan tingkat keberhasilan 100%, sehingga sistem ARSIPIN terbukti mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keamanan pengelolaan arsip surat sekaligus mendukung transformasi digital administrasi pada Sekretariat DPRD Provinsi Sumatera Selatan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N., Putri, A. N., & Sari, D. K. (2020). Konsep dan penerapan sistem informasi dalam mendukung efisiensi organisasi. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 8(2), 45–52.
- Cahyono, B., & Suprpto, R. (2025). Inovasi pengelolaan arsip dinamis melalui penerapan e-Archive, cloud computing, dan kecerdasan buatan: Studi implementasi SRIKANDI. *Jurnal Kearsipan dan Manajemen Informasi*, 6(1), 12–24.
- Darti, E., Kurniawan, A., & Pratama, R. H. (2024). Perbandingan akurasi Optical Character Recognition menggunakan kamera smartphone dan scanner pada dokumen administrasi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 10(3), 211–220.
- Fakhrizal, M. R., Hidayat, A., & Santoso, B. (2025). Integrasi Optical Character Recognition dan Gemini API untuk ekstraksi informasi dokumen secara real-time. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak dan Sistem Informasi*, 7(1), 33–44.
- Iskandar, F., Rahmadani, S., & Wijaya, T. (2025). Penerapan Optical Character Recognition berbasis web untuk digitalisasi arsip surat pada instansi pemerintah. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 13(1), 55–64.
- Lesmana, A. F., & Januantoro, B. (2025). Pengembangan sistem digitalisasi arsip berbasis web menggunakan teknologi Optical Character Recognition. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 9(2), 88–97.
- Lisa, A., Maharani, D., & Santika, R. (2025). Implementasi Optical Character Recognition pada sistem pengarsipan dokumen perkantoran. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 11(1), 19–28.

- Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan*. Sekretariat Negara.
- Reyvansyah, M. A., Pratiwi, N. E., & Khoirudin, M. (2023). Sistem pengarsipan digital berbasis OCR untuk efisiensi pengelolaan dokumen instansi pemerintah. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(2), 101–110.
- Rohmawati, L., & Puspasari, D. (2020). Efisiensi pelayanan administrasi melalui pengelolaan arsip berbasis aplikasi pada instansi pemerintah. *Jurnal Administrasi Publik dan Teknologi*, 4(1), 27–36.
- Setiawan, R., Nugroho, A., & Wibowo, H. (2017). Tahapan proses Optical Character Recognition pada citra digital: Sebuah tinjauan. *Jurnal Ilmu Komputer*, 5(2), 77–85.
- Simanjorang, H. P., & Erzed, F. (2025). Kombinasi Optical Character Recognition dan Large Language Model untuk otomatisasi pengisian formulir berbasis dokumen digital. *Jurnal Kecerdasan Buatan dan Sistem Cerdas*, 3(1), 41–52.
- Sukarna, D., Pratama, F., & Rahardian, M. (2025). Evaluasi performa model Optical Character Recognition berbasis AI: TrOCR, PaddleOCR, dan EasyOCR pada dokumen Bahasa Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi*, 12(1), 60–71.
- Taryana, A., Mulyadi, E., & Suhendi, D. (2024). Tata kelola arsip dinamis untuk percepatan akses dokumen administratif pada instansi pemerintah daerah. *Jurnal Manajemen Informasi dan Kearsipan*, 7(2), 130–140.
- Yanti, R. D. (2021). Integrasi kebutuhan pengguna dan teknologi dalam perancangan sistem informasi yang akurat dan tepat waktu. *Jurnal Sistem Informasi*, 9(1), 15–23.
- Yusman, M., Arifin, S., & Permatasari, D. (2024). Integrasi teknologi cerdas dalam pengembangan sistem informasi modern berbasis mobile. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 11(2), 95–106.