

Rancang Bangun Aplikasi Asisten Persuratan Cerdas dan E-Arsip Berbasis Web menggunakan Integrasi Large Language Model (LLM)

Bryan Henrilsen¹

¹Institut Teknologi dan Bisnis Sabda Setia, Indonesia

¹bryan.henrilsen@itbss.ac.id



Histori Artikel:

Diajukan: 20 Juli 2026

Disetujui: 25 September 2026

Dipublikasi: 30 September 2026

Kata Kunci:

Administrasi Sekolah; Asisten Persuratan; E-Arsip; Large Language Model (LLM); Prompt Engineering; System Usability Scale (SUS)

Digital Transformation

Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Pengelolaan administrasi dan kearsipan dokumen di sekolah umumnya masih konvensional, sehingga memicu inefisiensi waktu, kerentanan terhadap kehilangan data fisik, serta risiko kesalahan manusia (*human error*) akibat pemindahan teks hasil kecerdasan buatan secara manual antaraplikasi. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi asisten persuratan cerdas berbasis web yang terintegrasi dengan *Application Programming Interface* (API) *Large Language Model* (LLM) untuk mengotomatisasi penyusunan draf surat sekaligus menyediakan penyimpanan arsip elektronik (*e-arsip*) dalam satu sistem. Pengembangan menggunakan metode *Waterfall*, *framework* Laravel dengan pola *Model View Controller* (MVC), *Prompt Engineering* berbasis formulir *template*, dan pendekatan *Human-in-the-Loop* (HITL) agar staf tata usaha dapat menyunting draf sebelum dicetak. Fungsionalitas diuji dengan *Black Box Testing*, sedangkan pengalaman pengguna dievaluasi melalui *Moderated Usability Testing* (MUT) dengan *Iterative Design* dan *System Usability Scale* (SUS) pada empat staf tata usaha. Seluruh 11 skenario *Black Box* berhasil dieksekusi (100%). Pada MUT, dua partisipan pertama kesulitan menyusun *prompt* secara manual sehingga antarmuka dirombak menjadi formulir *template*, dan kesulitan tersebut tidak teramati lagi pada dua partisipan berikutnya. Skor SUS rata-rata sebesar 81,88 (*Grade A*), dengan kemudahan mempelajari sistem sebagai aspek yang masih perlu disempurnakan. Sistem berfungsi sesuai skenario pengujian dan diterima dengan baik oleh pengguna pada sampel terbatas. Penelitian lanjutan perlu mencakup digitalisasi arsip fisik dengan *Optical Character Recognition* (OCR), arsitektur *multi-tenancy* dengan pembagian peran, dan pengujian pada lebih banyak pengguna.

PENDAHULUAN

Di era digitalisasi pendidikan saat ini, efisiensi administrasi menjadi pilar penting bagi kelancaran operasional sekolah. Namun, masih banyak unit tata usaha yang menjalankan proses pengelolaan dokumen secara konvensional, di mana pengetikan surat secara manual maupun penggunaan templat statis sering kali memakan waktu yang signifikan. Proses pengelolaan manual ini juga menimbulkan masalah pada pengarsipan, di mana pencarian dokumen memakan waktu lama dan sangat rentan terhadap risiko kerusakan atau kehilangan data arsip fisik (Nurdin, Fauziah, & Komalasari, 2022; Samsudin & Hidayat, 2024). Seiring dengan tuntutan profesionalisme yang serba cepat, staf tata usaha di institusi pendidikan didorong untuk terus beradaptasi dengan inovasi digital. Sebagai respons terhadap kebutuhan tersebut, kehadiran *Generative Artificial Intelligence* (AI), khususnya *Large Language Model* (LLM) seperti ChatGPT, telah mulai dimanfaatkan dalam ranah administratif dan kesekretariatan untuk mengotomatisasi penyusunan draf dokumen secara cepat, rapi, dan formal (Annas, Lestari, Lestari, Hanim, & Malay, 2025).

Meskipun kemampuan linguistik LLM sangat membantu, implementasinya saat ini memunculkan tantangan inefisiensi baru di lapangan. Pengguna masih harus melakukan proses *copy-paste* teks hasil *generate* AI ke dalam perangkat lunak pengolah kata untuk melakukan penyesuaian format secara manual. Proses pemindahan data ini tidak hanya memperpanjang alur kerja, tetapi juga membuka celah terjadinya *human error* dan membuat dokumen tersebut tidak terarsip secara otomatis di dalam sistem sekolah. Berbagai penelitian terdahulu telah berfokus pada pengembangan sistem informasi pengarsipan surat berbasis web untuk memecahkan masalah pencarian dan pendokumentasian arsip (Pahlevi, Pahrizal, & Witriono, 2024; Samsudin & Hidayat, 2024). Namun, sistem-sistem tersebut umumnya masih berhenti pada tahap digitalisasi penyimpanan berkas dan belum menyentuh otomatisasi penyusunan isi surat itu sendiri. Di sisi lain, riset-riset terbaru menyoroti pemanfaatan AI generatif pada ranah administratif dan kesekretariatan secara lebih luas (Hadie, Tahyudin, & Hariguna, 2025; Sarbani & Hadisoebroto, 2025). Kajian Hadie et al. (2025) sendiri merupakan tinjauan pustaka sistematis pada level portal

data pemerintah, sedangkan Sarbani dan Hadisoebroto (2025) baru mengidentifikasi pola adopsi AI generatif oleh tenaga kesekretariatan tanpa menghadirkan purwarupa sistem yang teruji.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi asisten persuratan cerdas berbasis web yang terintegrasi langsung dengan *Application Programming Interface* (API) LLM. Pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall*, dengan teknik *Prompt Engineering* pada sisi *back-end* untuk mengarahkan AI menghasilkan konten yang relevan dengan format baku (Annas et al., 2025). Pada antarmukanya, sistem mengadopsi pendekatan *Human-in-the-Loop* (HITL) yang memberi ruang bagi staf tata usaha untuk memvalidasi dan menyunting draf yang tersimpan otomatis dalam sistem, sebelum dicetak dan diarsipkan setelah ditandatangani (Sarbani & Hadisoebroto, 2025).

Selanjutnya, untuk memastikan bahwa solusi yang ditawarkan tidak sekadar canggih secara teknologi tetapi juga ramah pengguna, pengujian sistem dilakukan secara berlapis melalui *Black Box Testing* untuk fungsionalitas (Nurdin et al., 2022; Pahlevi et al., 2024; Putri, Priandika, & Rahmanto, 2023), sementara pengalaman pengguna dievaluasi melalui pendekatan *Moderated Usability Testing* (MUT) yang dipadukan dengan *Iterative Design* (Valenta, Kharisma, & Tolle, 2024). Tingkat kebergunaan (*usability*) dan penerimaan sistem kemudian diukur secara objektif menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS) (Kosim, Aji, & Darwis, 2022). Secara keseluruhan, penelitian ini berfokus menjawab bagaimana merancang sistem persuratan terintegrasi LLM dan *e-arsip*, bagaimana penerapan *Prompt Engineering* berbasis *template* dan HITL dalam penyusunan draf surat, serta bagaimana tingkat kebergunaan dan penerimaan sistem tersebut berdasarkan evaluasi interaksi pengguna akhir di lingkungan sekolah.

Kontribusi penelitian ini mencakup rancangan sistem persuratan terintegrasi LLM dan *e-arsip* untuk lingkungan sekolah, sehingga draf hasil AI dapat langsung disunting dan tersimpan dalam sistem, kemudian diarsipkan sebagai dokumen final tanpa berpindah aplikasi. Penelitian ini juga menerapkan *Prompt Engineering* berbasis formulir templat parameter yang menghilangkan kebutuhan pengguna menyusun *prompt* secara manual, serta menyajikan bukti empiris kebergunaan sistem melalui *Black Box Testing*, *Moderated Usability Testing* (MUT), dan *System Usability Scale* (SUS).

STUDI LITERATUR

Administrasi persuratan merupakan elemen krusial dalam menjaga kelancaran operasional dan legalitas informasi pada suatu instansi pendidikan. Seiring dengan tingginya volume dokumen, pengelolaan surat secara manual tidak lagi efisien dan sangat rentan terhadap kehilangan arsip fisik, sehingga transformasi digital menjadi sebuah keharusan (Samsudin & Hidayat, 2024). Beberapa penelitian terdahulu telah berupaya mendigitalkan proses ini melalui perancangan aplikasi *e-arsip* berbasis web. Nurdin et al. (2022) berhasil menerapkan metode antrean *First In First Out* (FIFO) untuk mempercepat pendataan dan pencarian surat masuk dan keluar. Pendekatan serupa juga dilakukan oleh Samsudin & Hidayat (2024) yang mendigitalkan arsip menggunakan metode *Waterfall* untuk mencegah penumpukan dokumen kertas, serta Pahlevi et al. (2024) yang mengimplementasikan kerangka kerja Laravel untuk manajemen arsip di lingkungan sekolah. Sebagian penelitian bahkan telah melibatkan kecerdasan buatan dalam pengarsipan, seperti Indey & Supangat (2024) yang menerapkan algoritma *Naïve Bayes* pada sistem pengarsipan surat berbasis AI. Namun, pemanfaatan AI tersebut berada pada sisi pengolahan arsip, bukan pada penyusunan isi surat. Meskipun riset-riset tersebut telah sukses menciptakan penyimpanan *e-arsip* yang aman dan tersentralisasi, solusi yang ditawarkan masih sebatas digitalisasi tempat penyimpanan (*repository*) dan pendataan, belum menyentuh aspek otomatisasi intelektual dalam hal penyusunan atau perumusan isi draf surat itu sendiri.

Di sisi lain, perkembangan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), khususnya *Large Language Model* (LLM), telah menawarkan terobosan baru dalam efisiensi administrasi berbasis teks. Hadie et al., (2025) menegaskan bahwa integrasi LLM di sektor publik terbukti mempercepat akses data dan pengambilan keputusan karena kemampuannya dalam memahami bahasa alami dan memproses dokumen. Dalam konteks pendidikan, penelitian oleh Annas et al., (2025) menunjukkan bahwa interaksi dengan AI generatif seperti ChatGPT mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi penyusunan teks akademik. Namun, LLM juga dapat menghasilkan keluaran yang tidak akurat atau tidak berdasar (halusinasi) (Hadie et al., 2025), sehingga keluarannya perlu diarahkan dan divalidasi. Salah satu caranya adalah *Prompt Engineering*, yaitu penyusunan instruksi yang spesifik dan terstruktur bagi AI untuk mengarahkan keluaran agar lebih relevan (Annas et al., 2025).

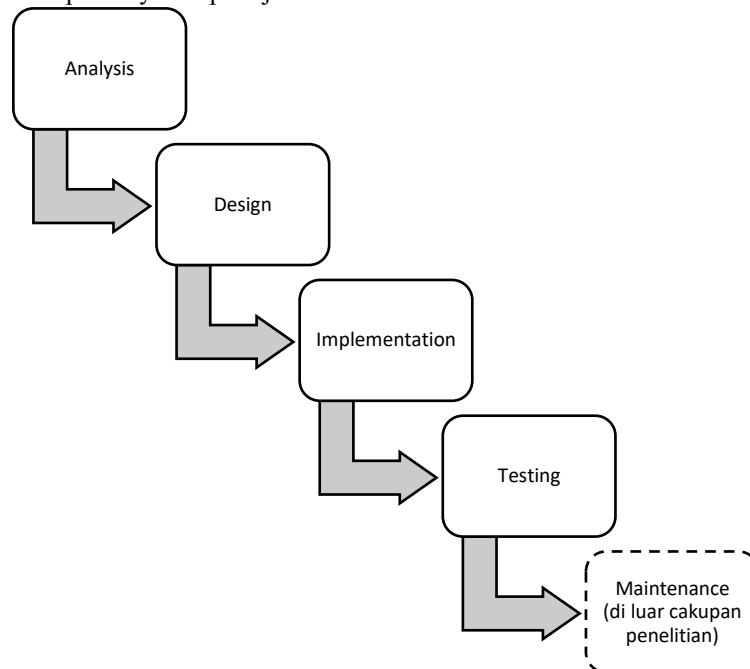
Meskipun *Prompt Engineering* dapat mengarahkan respons AI dari sisi *back-end*, pembuatan dokumen formal seperti surat resmi sekolah tetap membutuhkan akurasi yang tinggi dan sentuhan etika manusia. Oleh karena itu, pendekatan kolaboratif antara manusia dan mesin, seperti *Human-in-the-Loop* (HITL), menjadi esensial untuk diterapkan (Sarbani & Hadisoebroto, 2025). Evaluasi kualitas antarmuka agar pendekatan kolaborasi ini berjalan optimal dapat dilakukan melalui metode *Moderated Usability Testing* (MUT) untuk mengevaluasi interaksi pengguna secara langsung (Valenta et al., 2024). Lebih lanjut, penyempurnaan antarmuka aplikasi secara seketika berdasarkan umpan balik pengguna tersebut sejalan dengan prinsip desain iteratif (*iterative design*) pada metode *prototyping* (Tsatsabil & Ramadhan, 2025). Hal ini didukung oleh penggunaan

System Usability Scale (SUS) sebagai instrumen standar industri yang valid dan terpercaya untuk mengukur kebergunaan suatu sistem di tahap akhir pengujian (Kosim et al., 2022).

Berdasarkan tinjauan berbagai literatur tersebut, terlihat celah penelitian (*research gap*) yang belum terselesaikan. Riset-riset pengarsipan surat saat ini belum memanfaatkan kecerdasan buatan untuk pembuatan draf, sedangkan riset terkait LLM belum diaplikasikan ke dalam wadah aplikasi persuratan sekolah yang terpadu dengan *e-arsip*. Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan merancang sistem persuratan berbasis web yang memadukan otomatisasi LLM berbekal *Prompt Engineering*, penyuntingan dokumen langsung oleh manusia (*Human-in-the-Loop*), hingga penyimpanan draf otomatis dan pengarsipan dokumen final dalam satu aplikasi yang kemudian seluruh ekosistem antarmukanya dievaluasi menggunakan metode MUT dan SUS.

METODE

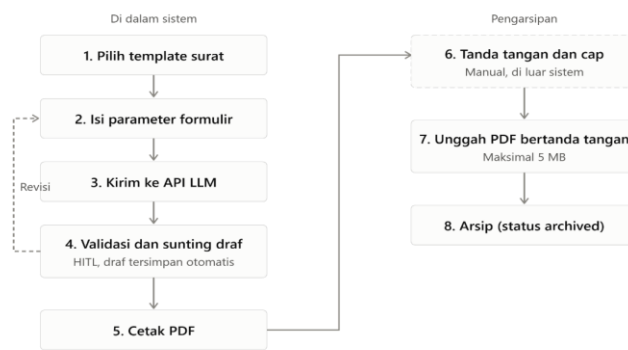
Pengembangan aplikasi asisten persuratan cerdas dan *e-arsip* ini menggunakan metode *Waterfall*, yaitu model siklus hidup pengembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial (Nurdin et al., 2022). Berdasarkan Gambar 1, tahapan yang dilaksanakan mencakup analisis kebutuhan (*requirements*), perancangan sistem (*design*), implementasi (*implementation*), dan pengujian (*testing*). Tahap pemeliharaan (*maintenance*) tidak dicakup dalam penelitian ini. Perbaikan berulang hanya dilakukan pada lapisan antarmuka selama tahap pengujian, sedangkan tahap lainnya tetap berjalan berurutan.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Pada tahap awal, analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi partisipatif guna memahami secara langsung proses persuratan konvensional dan inefisiensi pengelolaan dokumen secara fisik yang terjadi di lapangan (Samsudin & Hidayat, 2024). Selanjutnya, spesifikasi fungsional sistem divalidasi melalui metode wawancara dan simulasi purwarupa (*mock-up*) kepada empat orang partisipan yang mewakili staf tata usaha dari unit SD, SMP, SMA, dan Yayasan Gembala Baik. Jumlah partisipan mengacu pada prinsip Nielsen bahwa sekitar lima pengguna telah memadai untuk menemukan sebagian besar masalah kebergunaan (Gatewood, 2024). Prinsip ini digunakan untuk mengidentifikasi hambatan antarmuka, bukan untuk menggeneralisasi skor kuesioner. Keempat partisipan yang sama juga terlibat pada sesi *Moderated Usability Testing* (MUT) dan pengisian kuesioner *System Usability Scale* (SUS).

Pada tahap perancangan, sistem dibangun berbasis web menggunakan *framework Laravel* dengan pola *Model View Controller* (MVC) yang memisahkan pangkalan data (*Model*), antarmuka (*View*), dan logika sistem (*Controller*) (Pahlevi et al., 2024). Arsitektur berskema *Client-Server* menghubungkan peramban pengguna, peladen lokal untuk modul *e-arsip*, dan layanan *Application Programming Interface* (API) eksternal *Large Language Model* (LLM). Aplikasi digunakan oleh staf tata usaha sebagai pengguna akhir, sedangkan pengelolaan *template* dan skema *prompt* dilakukan oleh peneliti selaku pengembang. Alur kerja sistem ditunjukkan pada Gambar 2. Pengguna memilih *template* dan mengisi parameter, lalu parameter dikirim ke LLM. Draft hasil AI divalidasi dan disunting pengguna (*Human-in-the-Loop*) dan tersimpan otomatis dalam sistem, kemudian dicetak dalam PDF. Setelah ditandatangani dan dicap secara manual, dokumen final diunggah ke sistem sebagai arsip.

Gambar 2. Alur Kerja Sistem Persuratan Cerdas dan *E-Arsip*

Rancangan tersebut diwujudkan pada tahap implementasi dengan menghubungkan *back-end* aplikasi ke layanan LLM eksternal melalui protokol RESTful API (Chandra, Wijaya, Gunawan, Lee, & Maulana, 2024). Layanan LLM yang digunakan adalah *Gemini 3.1 Flash-Lite* (gemini-3.1-flash-lite). Pada lapisan integrasi ini, teknik Prompt Engineering disuntikkan secara dinamis ke dalam kode agar AI memproses parameter masukan dan menyusun draf yang sesuai dengan format baku surat sekolah.

Pada tahap pengujian, fungsionalitas sistem seperti transmisi data API dan manipulasi basis data diuji dengan *Black Box Testing* (Nurdin et al., 2022; Pahlevi et al., 2024; Putri et al., 2023). Sementara itu, untuk mengukur pengalaman dan interaksi pengguna, sistem dievaluasi secara langsung melalui sesi *Moderated Usability Testing* (MUT) (Valenta et al., 2024) yang berjalan berdampingan dengan prinsip *Iterative Design* (Tsatsabil & Ramadhan, 2025). Secara prosedural, pendekatan ini dilakukan dengan mengobservasi interaksi partisipan secara langsung, apabila ditemukan kendala teknis atau tingginya beban kognitif saat pengguna menyusun *prompt* secara manual, antarmuka akan dirombak saat itu juga dan disempurnakan pada iterasi pengujian berikutnya.

Setelah seluruh iterasi selesai dan antarmuka dinilai optimal, tingkat penerimaan akhir dan kebergunaan sistem diukur secara kuantitatif menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) (Kosim et al., 2022; Tsatsabil & Ramadhan, 2025). Instrumen baku ini terdiri dari 10 butir pertanyaan yang memuat lima pernyataan positif dan lima pernyataan negatif dengan rentang Skala Likert 1 hingga 5. Penilaian dilakukan dengan mengonversi jawaban responden; skor untuk pertanyaan bernomor ganjil dihitung dari nilai jawaban dikurangi satu, sedangkan skor untuk pertanyaan bernomor genap dihitung dari nilai lima dikurangi nilai jawaban. Seluruh skor konversi dari kesepuluh pertanyaan tersebut kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan bobot 2,5 untuk menghasilkan skor usability akhir dalam rentang skala 0 hingga 100.

HASIL

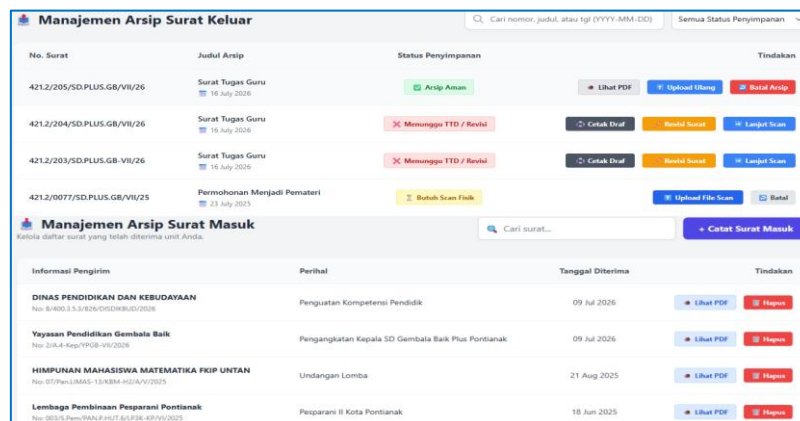
Berdasarkan perancangan yang telah dijelaskan pada bagian Metode, implementasi sistem berhasil diwujudkan ke dalam bentuk aplikasi persuratan cerdas berbasis *web* yang menyatukan penyusunan draf surat dan penyimpanan *e-arsip* dalam satu sistem. Halaman manajemen *template* memungkinkan pengelolaan *template* surat beserta parameter masukan (*input*) yang wajib diisi, sedangkan skema *prompt* dirangkai di sisi *back-end* sebelum dikirim ke *API LLM*. Pada halaman pembuatan surat (Gambar 3), pengguna cukup memilih kategori surat dan mengisi parameter pada formulir siap pakai, tanpa menyusun instruksi AI secara manual. Parameter tersebut kemudian ditransmisikan ke layanan *API LLM*.

Gambar 3. Halaman Generate Draft Surat *AI*

Teks hasil generate *LLM* dikembalikan dan dirender langsung ke *Rich Text Editor* (Gambar 4). Pada halaman ini pengguna menerapkan validasi kolaboratif (*Human-in-the-Loop*) dengan menyunting redaksi atau merapikan tata letak, dan draf tersimpan otomatis sebelum diunduh dalam format PDF untuk ditandatangani dan dicap secara manual. Dokumen final yang telah ditandatangani kemudian diunggah ke modul *e-arsip* (Gambar 5), yang memusatkan seluruh surat keluar dan surat masuk beserta status penyimpanannya, mulai dari draf yang menunggu revisi hingga dokumen yang telah berstatus *archived*, dilengkapi pencarian kata kunci dan pratinjau berkas lampiran.



Gambar 4. Halaman Editor Draft Surat



Gambar 5. Halaman Manajemen Arsip Surat Masuk & Keluar

Pengujian fungsional dilakukan secara internal menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap 11 skenario, yang mencakup pengelolaan *template* dan validasi formulir (skenario 1–3), pengiriman parameter ke *API LLM* dan penyuntingan pada editor (skenario 4–5), pencetakan PDF (skenario 6), penomoran surat (skenario 7), serta pengelolaan *error* surat keluar dan surat masuk (skenario 8–11). Seluruh skenario berhasil dieksekusi tanpa menghasilkan *error*, sehingga tingkat keberhasilan fungsional mencapai 100%. Rincian hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Table 1
Hasil Pengujian Black Box

No	Skenario	Hasil
1	Mengetikkan format <i>snake_case</i> pada Kode Unik form <i>template</i> untuk memicu <i>auto-fill</i> teks kapital pada kolom Label	Berhasil
2	Menyimpan <i>template</i> form dengan membiarkan parameter wajib kosong untuk memastikan validasi sistem berjalan	Berhasil
3	Mengirimkan form draf surat <i>AI</i> tanpa mengisi parameter yang bersifat wajib (Sistem menolak transmisi)	Berhasil

4	Mengirimkan form draf lengkap ke <i>API LLM</i> dan memastikan respons teks <i>HTML</i> berhasil masuk ke <i>Rich Text Editor</i> .	Berhasil
5	Memodifikasi teks bawaan <i>AI</i> secara manual pada <i>Rich Text Editor</i> dan menyimpan revisi final tersebut ke sistem.	Berhasil
6	Mengeksekusi tombol "Cetak <i>PDF</i> " untuk merender draf teks menjadi berkas <i>PDF</i> ukuran <i>A4</i> .	Berhasil
7	Memasukkan nomor surat kustom di antarmuka tanpa memicu <i>error</i> duplikasi dari basis data.	Berhasil
8	Mencari dokumen spesifik menggunakan kata kunci di kolom <i>Global Search</i> arsip surat keluar dan surat masuk secara <i>real-time</i> .	Berhasil
9	Mengunggah dokumen pindaian <i>PDF</i> berukuran maksimal <i>5MB</i> ke arsip surat keluar untuk mengubah status menjadi <i>archived</i> .	Berhasil
10	Menambahkan rekam data surat masuk baru eksternal beserta unggahan <i>file</i> lampiran <i>PDF</i> berukuran maksimal <i>5MB</i> .	Berhasil
11	Mengunduh atau membuka pratinjau <i>file</i> lampiran <i>PDF</i> dari entri data surat masuk dan surat keluar yang telah disimpan.	Berhasil

Evaluasi antarmuka dan penerimaan sistem dilakukan kepada empat staf tata usaha sebagai pengguna akhir (*end-user*), yaitu partisipan yang sama dengan tahap analisis kebutuhan. Pada sesi *Moderated Usability Testing* (MUT), dua partisipan pertama menguji purwarupa awal dan mengalami kebingungan ketika harus menyusun *prompt* yang cukup rinci sekaligus mengatur parameternya sendiri. Berdasarkan temuan tersebut, antarmuka pembuatan draf dirombak menjadi formulir *template* siap pakai. Dua partisipan berikutnya menguji purwarupa hasil perombakan; mereka hanya perlu mengisi parameter pada *template* yang tersedia dan menyatakan secara lisan bahwa aplikasi mudah digunakan.

Kuesioner *System Usability Scale* (SUS) yang terdiri dari 10 butir pernyataan diisi oleh setiap partisipan setelah menguji purwarupa, dengan skala 1 sampai 5. Skor setiap partisipan dikonversi menjadi skala 0 sampai 100 sesuai aturan perhitungan SUS, dan rekapitulasinya disajikan pada Tabel 2. Skor keempat partisipan berkisar antara 75 dan 90 dengan rata-rata 81,88 (*Grade A*). Dua partisipan yang menguji purwarupa awal memberikan rata-rata 83,75, sedangkan dua partisipan yang menguji purwarupa hasil perombakan memberikan rata-rata 80,00. Karena setiap versi purwarupa dinilai oleh dua partisipan yang berbeda, selisih tersebut tidak dapat ditafsirkan sebagai efek perombakan antarmuka.

Table 2
Hasil Perhitungan Skor *System Usability Scale* (SUS) per Versi Purwarupa

Respon den	Purwar upa	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Total Konv ersi	Skor SUS
R1	Awal	5	1	5	2	5	1	5	1	5	4	36	90
R2	Awal	5	1	5	5	5	1	5	1	4	5	31	77,5
Rata-rata purwarupa awal													83,75
R3	Revisi	5	2	4	1	5	2	4	2	2	3	30	75
R4	Revisi	5	1	5	3	5	1	5	1	4	4	34	85
Rata-rata purwarupa revisi													80,00
Rata-rata keseluruhan													81,88

PEMBAHASAN

Hasil implementasi dan pengujian sistem asisten persuratan cerdas berbasis *web* ini menunjukkan penyelesaian yang efektif terhadap permasalahan inefisiensi administrasi di lingkungan sekolah. Pengujian fungsional menggunakan *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh 11 skenario berhasil dieksekusi tanpa *error*. Hasil ini menunjukkan bahwa fungsi inti sistem, mulai dari pengelolaan *template*, pengiriman parameter ke *API Large Language Model* (LLM), perenderan teks ke editor, hingga pengelolaan *e-arsip*, berjalan sesuai skenario yang diuji secara internal. Transisi dari pengelolaan konvensional menuju arsip elektronik ini sejalan dengan penelitian Febrianda, Hariyanto, & Septian (2023), yang menyimpulkan bahwa digitalisasi administrasi memberikan kemudahan bagi petugas dalam mengolah arsip dan meminimalisasi risiko kehilangan berkas fisik. Pemanfaatan AI untuk menyusun draf surat juga sejalan dengan tren adopsi AI generatif di ranah kesekretariatan (Sarbani & Hadisoebroto, 2025). Namun, penelitian ini belum mengukur waktu penyusunan surat, sehingga peningkatan efisiensi waktu belum dapat dibuktikan secara kuantitatif.

Temuan utama penelitian ini diperoleh dari sesi *Moderated Usability Testing* (MUT) yang berjalan bersama *Iterative Design*. Pada purwarupa awal, staf tata usaha harus menyusun *prompt* dan mengatur parameter secara manual. Dua partisipan pertama mengalami kebingungan akibat kerumitan tersebut, sehingga antarmuka dirombak menjadi formulir *template* siap pakai. Perombakan ini penting karena antarmuka pengguna berperan sebagai jembatan interaksi antara sistem cerdas dan penggunanya, dan antarmuka yang membingungkan dapat menimbulkan kesulitan yang berujung pada keengganan menggunakan sistem (Setiawan & Triase, 2023). Dua partisipan berikutnya dapat mengisi parameter pada *template* yang tersedia tanpa perlu memahami penyusunan instruksi AI di sisi *back-end*, dan menyatakan bahwa aplikasi mudah digunakan. Temuan ini bertumpu pada observasi dan pernyataan lisan empat partisipan, tanpa pengukuran waktu penyelesaian tugas atau jumlah kesalahan. Dua partisipan terakhir juga telah diberi tahu bahwa antarmuka diperbaiki, sehingga penilaian mereka mungkin dipengaruhi ekspektasi tersebut.

Skor SUS keempat partisipan berkisar antara 75 dan 90 dengan rata-rata 81,88, yang termasuk *Grade A* menurut interpretasi yang digunakan (Kosim et al., 2022; Tsatsabil & Ramadhan, 2025). Skor ini menunjukkan penerimaan yang baik terhadap aplikasi secara keseluruhan, tetapi tidak dapat dikaitkan dengan perombakan antarmuka karena kedua versi purwarupa dinilai oleh partisipan yang berbeda dan selisihnya kecil (83,75 untuk purwarupa awal dan 80,00 untuk purwarupa revisi). Jika dihitung per butir dengan aturan konversi SUS (skor terkonversi 0 sampai 4 per butir, Q10 (kebutuhan belajar) memperoleh rata-rata terendah, yaitu 1,00, disusul Q4 (kebutuhan bantuan teknis) sebesar 2,25 dan Q9 (kepercayaan diri) sebesar 2,75, sehingga kemudahan mempelajari sistem bagi pengguna baru masih perlu disempurnakan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pengelolaan *template* surat dan skema *prompt* masih dilakukan oleh pengembang karena sistem belum memiliki pembagian peran pengguna. Pengujian hanya melibatkan empat partisipan dari satu yayasan, dengan partisipan yang sama pada tahap analisis kebutuhan, MUT, dan SUS, sehingga skor SUS tidak dapat digeneralisasi. Kualitas keluaran LLM, seperti kebakuan format dan akurasi isi, belum diukur secara terpisah, sehingga kebakuan dokumen pada sistem ini bergantung pada validasi pengguna melalui *Human-in-the-Loop*. Tahap pemeliharaan pada model *Waterfall* juga belum dicakup.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan aplikasi asisten persuratan cerdas berbasis *web* yang menyatukan penyusunan draf surat berbasis *Large Language Model* (LLM) dan *e-arsip* dalam satu sistem. Sistem dirancang dengan metode *Waterfall* menggunakan *framework* Laravel, dengan alur pengguna memilih *template* dan mengisi parameter, draf dari LLM divalidasi dan disunting pengguna (*Human-in-the-Loop*) sebelum dicetak, lalu dokumen final yang telah ditandatangani diunggah sebagai arsip, dan seluruh 11 skenario *Black Box Testing* berhasil dieksekusi. Penerapan *Prompt Engineering* berbasis formulir *template* membuat pengguna tidak perlu menyusun *prompt* sendiri, dan kesulitan menyusun *prompt* yang teramati pada purwarupa awal tidak lagi teramati pada purwarupa hasil perombakan. Empat staf tata usaha memberikan skor *System Usability Scale* (SUS) rata-rata 81,88 (*Grade A*), dengan kemudahan mempelajari sistem sebagai aspek yang masih perlu disempurnakan. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan fitur *Optical Character Recognition* (OCR) untuk mendigitalisasi arsip fisik, menerapkan arsitektur *multi-tenancy* dengan pembagian peran pengguna untuk mengelola *template* surat di beberapa unit sekolah di lingkup yayasan, meningkatkan kemampuan pengaturan tata letak pada editor draf, serta memperluas pengujian kepada pengguna dari seluruh unit dan melaksanakan tahap pemeliharaan.

REFERENSI

- Annas, A. N., Lestari, D. P., Lestari, R., Hanim, S. A., & Malay, I. (2025). Pelatihan Teknis “Prompt Engineering” dalam Pemanfaatan AI Chat GPT untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Artikel Ilmiah Mahasiswa Baru. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT (Abdira)*, 5(3), 245–256.
- Chandra, C., Wijaya, F., Gunawan, J. A., Lee, J. R., & Maulana, A. (2024). Perancangan dan Implementasi RESTful API untuk Aplikasi Mobile Pembelajaran Flora dan Fauna pada Google Cloud Platform. *SATESI*:

- Jurnal Sains Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(1), 58–69. <https://doi.org/10.54259/satesi.v4i1.2850>
- Febrianda, Hariyanto, E., & Septian, H. R. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Arsip Surat Menyurat Elektronik Dengan Model Agile Pada Kantor Desa Setia Karya Mandailing Natal. *Bulletin of Information Technology*, 4(1), 57–62. <https://doi.org/10.47065/bit.v3i1>
- Gatewood, J. D. (2024). *A Causal-Comparative Study Of Novices And Experts Testing Nielsen's Five User Assumption Within A Learning Technology* (University of Memphis). University of Memphis. Retrieved from <https://digitalcommons.memphis.edu/etd/3535>
- Hadie, A. N., Tahyudin, I., & Hariguna, T. (2025). Transformasi Portal Data Pemerintah di Indonesia dengan Large Language Model dan Retrieval-Augmented Generation: Tinjauan Pustaka Sistematis. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 5(12), 3644–3657. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.1175>
- Indey, J. F., & Supangat. (2024). Implementasi Algoritma Naïve Bayes dalam Sistem Pengarsipan Surat Berbasis AI di GPI Papua Klasis Mimika Papua Tengah. *Jurnal Ilmiah Informatika (JIF)*, 12(2). Retrieved from <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/jif>
- Kosim, M. A., Aji, S. R., & Darwis, M. (2022). Pengujian Usability Aplikasi Pedulilindungi Dengan Metode System Usability Scale (SUS). *Jurnal Sistem Informasi Dan Sains Teknologi*, 4(2).
- Nurdin, M., Fauziah, & Komalasari, R. T. (2022). Aplikasi Pengarsipan Surat Menyurat Berbasis Web menggunakan Metode First Come First Serve dan White Box Testing. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 6. <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i1.395>
- Pahlevi, T., Pahrizal, & Witriono, H. (2024). Perancangan Sistem Pengarsipan Surat Berbasis Website Menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus : Koperasi Sma Negeri 6 Kota Bengkulu). *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(5).
- Putri, S. J., Priandika, A. T., & Rahmanto, Y. (2023). Sistem Informasi Administrasi Surat Menyurat Pada Kantor Balai Desa Jatimulyo. *CHAIN: Journal of Computer Technology*, 1(1).
- Samsudin, & Hidayat, R. (2024). Perancangan Aplikasi Pengarsipan Surat Berbasis Web Pada Pt. Perkebunan Nusantara Iv Medan. *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 8(2).
- Sarbani, Y. A., & Hadisoebroto, A. E. (2025). Adoption Of Generative Ai In Secretarial Practices: Insights From Indonesian Administrative Professionals. *Jurnal Administrasi Dan Kesekretarian*, 10(2).
- Setiawan, B., & Triase, T. (2023). Implementasi Desain Ui/Ux Aplikasi Ourticle Ke Dalam Aplikasi Berbasis Android. *Sibatik Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 2(3), 805–818. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v2i3.665>
- Tsatsabil, A. N., & Ramadhan, I. A. K. (2025). Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Tiket Dengan Metode Prototyping. *Indotera: Indonesian Dissemination of Engineering and Applied Technology Research Applications*, 1(2), 7–17.
- Valenta, A. S., Kharisma, A. P., & Tolle, H. (2024). Evaluasi Usability dan Perbaikan User Experience Aplikasi M-Paspor Menggunakan Pendekatan 4D Framework. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(1). Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id>