

Implementasi Algoritma *Shortest Job First* Untuk Optimalisasi Sistem Antrean Pelayanan Administrasi Kependudukan Desa

Galuh Raka Mahendra¹, Dedi Gunawan^{*2}

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Email: ¹l200210237@student.ums.ac.id, ²dg163@ums.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi mendorong peningkatan kualitas layanan publik, termasuk dalam pengelolaan sistem antrean pada pelayanan administrasi kependudukan, khususnya di tingkat desa. Sistem antrean yang masih berjalan secara manual sering menghadapi permasalahan seperti ketidakpastian waktu tunggu dan kesalahan dalam pengolahan data. Penelitian ini mengembangkan sistem antrean berbasis web dengan menerapkan algoritma *Shortest Job First* (SJF) untuk menentukan urutan pemrosesan pengajuan surat berdasarkan estimasi waktu pengerjaan. Untuk menjaga keadilan antrean, diterapkan mekanisme *aging* agar permohonan yang telah menunggu lama memperoleh prioritas lebih tinggi. Pengembangan sistem dilakukan dengan pendekatan *Agile* yang mendukung penyesuaian kebutuhan pengguna secara fleksibel dan memungkinkan proses pengembangan berkelanjutan melalui enam tahap: *Requirement*, *Design*, *Development*, *Testing*, *Deployment*, dan *Review*. Pengujian dilakukan menggunakan *Black-box* testing untuk fungsionalitas sistem dan *System Usability Scale* (SUS) untuk menilai kemudahan penggunaan. Hasil pengujian *Black-box* testing menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi dengan baik untuk tiga kategori pengguna: penduduk, administrator, dan kepala desa. Pengujian SUS menghasilkan skor 78,25, yang termasuk kategori *Good* dan *Acceptable*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode dan algoritma yang digunakan berkontribusi terhadap pengembangan sistem antrean pelayanan administrasi kependudukan yang lebih efisien dan adaptif.

Kata kunci: *Agile*, *Administrasi Kependudukan*, *Algoritma Shortest Job First (SJF)*, *Black-Box Testing*, *Sistem Antrean*, *System Usability Scale (SUS)*

Implementation of the *Shortest Job First* Algorithm for Optimizing the Local Community Administration Service Queuing System

Abstract

The advancement of information technology drives improvements in the quality of public services, including queue management in population administration services, particularly at the village level. Manual queuing systems often face issues such as uncertain waiting times and data processing errors. This study developed a web-based queuing system by implementing the *Shortest Job First* (SJF) algorithm to determine the processing order of letter requests based on estimated processing time. To ensure fairness, an aging mechanism was applied, allowing requests that have been waiting longer to gain higher priority. The system was developed using the *Agile* approach, which offers flexibility in adapting to user needs and supports continuous development through six stages: *Requirement*, *Design*, *Development*, *Testing*, *Deployment*, and *Review*. System testing was conducted using *Black-box* testing to evaluate functionality and the *System Usability Scale* (SUS) to assess usability. The *Black-box* testing results showed that all features functioned properly across three user categories: citizens, administrators, and village heads. The SUS evaluation yielded a score of 78.25, classified as *Good* and *Acceptable*. These findings indicate that the applied methods and algorithms contribute to the development of a more efficient and adaptive queuing system for population administration services.

Keywords: *Agile*, *Administrative Services*, *Algorithm Shortest Job First (SJF)*, *Black-Box Testing*, *Queuing System*, *System Usability Scale (SUS)*.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi di era globalisasi mendorong peningkatan tuntutan terhadap layanan publik yang cepat, efisien, dan berkualitas [1]. Salah satu komponen penting dalam penyelenggaraan layanan tersebut adalah sistem antrian, yang berperan dalam mengelola interaksi antara masyarakat dan penyedia layanan. Di Indonesia, khususnya pada pelayanan administrasi desa, sistem pengajuan dan proses antrian masih dihadapkan pada berbagai tantangan, terutama terkait efisiensi dan kecepatan layanan [2]. Kondisi ini menunjukkan perlunya evaluasi dan inovasi agar sistem yang digunakan mampu memenuhi ekspektasi masyarakat [3].

Pelayanan administrasi desa umumnya mengandalkan proses manual yang menimbulkan berbagai permasalahan. Proses tersebut tidak hanya memperpanjang waktu tunggu, tetapi juga meningkatkan risiko kesalahan dalam pengolahan data dan dokumen [4]. Ketidakpastian waktu pelayanan seringkali menyebabkan ketidakpuasan masyarakat. Selain itu, tingginya volume permohonan turut memperberat beban kerja perangkat desa dan memperlambat proses penyelesaian administrasi. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pelayanan yang lebih efisien, terstruktur, dan adaptif untuk meningkatkan kualitas layanan [5].

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan sistem informasi pelayanan administrasi desa, namun sebagian besar masih memiliki keterbatasan dalam aspek pengelolaan antrian permohonan surat. Peneliti Al Hasri dan Sudarmilah [6] serta Romadhon dan Maryam [4] merancang sistem menggunakan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) model *waterfall*, namun belum menerapkan algoritma khusus untuk menentukan urutan pemrosesan berdasarkan prioritas, estimasi durasi, atau urgensi surat. Akibatnya, permohonan tetap diproses secara urut berdasarkan waktu pengajuan, yang dapat menimbulkan keterlambatan dalam penanganan surat yang lebih diprioritaskan.

Penelitian oleh Illahi et al. [7] juga menggunakan pendekatan serupa dengan dua studi sebelumnya, baik dari sisi metode pengembangan sistem maupun mekanisme pengurutan permohonan surat, namun tidak menyediakan fitur rekap ajuan surat, sehingga menyulitkan proses pengelolaan surat berkelanjutan. Sementara itu, Rohmah dan Gunawan [8] menerapkan algoritma *Priority Scheduling*, namun tingkat urgensi ditentukan secara langsung oleh pemohon, yang berisiko menimbulkan bias karena pemohon cenderung memilih tingkat urgensi tertinggi untuk mempercepat proses pengurusan, meskipun tidak sesuai kondisi yang sebenarnya. Selain itu, algoritma ini tidak mempertimbangkan estimasi durasi penyelesaian surat, sehingga permohonan dengan durasi singkat bisa tertunda oleh permohonan lain yang bersifat subjektif lebih prioritas.

Berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu, belum ditemukan studi yang secara khusus mengimplementasikan algoritma *Shortest Job First* (SJF) dalam sistem antrian pelayanan administrasi kependudukan di tingkat desa. Hal ini menunjukkan adanya *research gap* dalam pemanfaatan algoritma SJF untuk mengelola antrian berdasarkan estimasi durasi penyelesaian guna mengoptimalkan urutan pelayanan dan meminimalkan waktu tunggu. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem antrian berbasis web dengan algoritma SJF yang memprioritaskan pemrosesan surat berdasar durasi tersingkat [9], serta didukung dengan mekanisme *aging* untuk menjaga keadilan dalam pelayanan sekaligus mempertahankan efisiensi [10]. Sistem yang dikembangkan juga akan dilengkapi fitur notifikasi email untuk memberitahu pemohon bahwa surat telah disetujui dan dapat diunduh, sehingga diharapkan mempermudah akses informasi dan meningkatkan kualitas pelayanan publik.

2. METODE PENELITIAN

Perancangan sistem antrian pada pelayanan administrasi kependudukan desa dalam penelitian ini mengimplementasikan algoritma *Shortest Job First* (SJF), yang memprioritaskan eksekusi proses berdasarkan estimasi waktu pengerjaan tersingkat [9]. Untuk mendukung penerapan algoritma tersebut, diperlukan identifikasi terhadap jenis surat yang memiliki durasi pengerjaan paling singkat. Prioritas antrian ditentukan berdasarkan tiga parameter utama, yaitu jenis surat, tingkat urgensi, dan waktu pengajuan [8]. Rincian mekanisme prioritas antrian pengajuan surat disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Mekanisme Penentuan Prioritas Antrean Pengajuan Surat

Urutan Prioritas	Penjelasan
Prioritas 1	Pengurutan pengajuan surat dilakukan berdasarkan kombinasi nilai dari jenis surat dan tingkat urgensinya, dengan prioritas diberikan kepada permohonan yang memiliki total bobot terkecil. Terdapat enam jenis surat yang diberi nilai 1 hingga 6 berdasarkan estimasi waktu pengerjaan, di mana nilai yang lebih kecil menunjukkan proses yang lebih cepat. Adapun jenis surat beserta nilainya, sebagai berikut: (1) Surat Keterangan Usaha, (2) Surat Keterangan Domisili/Warga, (3) iSurat Keterangan Domisili Usaha, (4) Surat Keterangan Belum Menikah, (5) iSurat Keterangan Janda/Duda, (6) iSurat Keterangan Tidak Mampu. Tingkat urgensi pengajuan dikategorikan ke dalam empat level, yaitu: (1) Sangat Mendesak, (2) Mendesak, (3) Biasa, dan (4) Tidak Mendesak. Semakin kecil hasil penjumlahan nilai jenis surat dan tingkat urgensi, semakin tinggi prioritas surat tersebut dalam sistem antrean. Penetapan bobot jenis surat didasarkan pada wawancara dengan Kepala dan Staf Tata Usaha, yang mempertimbangkan waktu penyelesaian rata-rata serta urgensi pelayanan masing-masing jenis surat
Prioritas 2	Apabila terdapat dua atau lebih permohonan surat dengan kombinasi nilai jenis surat dan tingkat urgensi yang sama, maka permohonan dengan nilai jenis surat yang lebih kecil akan diprioritaskan untuk diproses terlebih dahulu. Strategi ini diterapkan sebagai mekanisme penyelesaian apabila terjadi nilai total yang identik pada beberapa pengajuan, sehingga proses antrean tetap berjalan secara adil dan efisien
Prioritas 3	Apabila terdapat dua atau lebih permohonan dengan nilai gabungan dan jenis surat yang sama, maka prioritas diberikan kepada permohonan yang diajukan lebih dahulu berdasarkan waktu pengajuan. Untuk mencegah surat berbobot besar terus tertunda, diterapkan mekanisme <i>aging</i> , yaitu pengurangan bobot satu poin setiap hari pada permohonan yang belum diproses. Mekanisme ini dirancang untuk menghindari penumpukan serta memastikan permohonan lama tetap memiliki peluang untuk diproses, sekaligus mencegah terjadinya <i>starvation</i> .

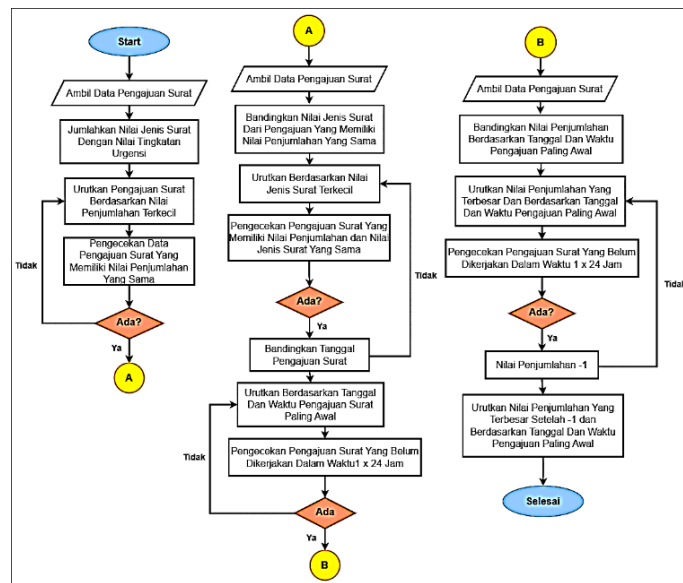
Setelah urutan prioritas ditentukan pada Tabel 1, dilakukan simulasi pengurutan untuk memberikan gambaran yang lebih konkret mengenai implementasi urutan tersebut, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Simulasi Pengurutan Permohonan Surat

Pemohon	Jenis Surat	Urgensi	Total Bobot
A	Surat Keterangan Usaha (1)	Mendesak (2)	3
B	Surat Keterangan Tidak Mampu (6)	Biasa (3)	9
C	Surat Keterangan Domisili (2)	Sangat Mendesak (1)	3

Merujuk pada Tabel 2, Surat A dan Surat C memiliki total bobot yang setara, yaitu sebesar 3. Dalam kondisi ini, sistem membandingkan jenis surat sebagai parameter penentu prioritas. Meskipun Surat C memiliki nilai jenis lebih tinggi, Surat A tetap diprioritaskan jika tidak ada perbedaan waktu pengajuan. Namun, apabila Surat C diajukan lebih dahulu, maka surat tersebut memperoleh prioritas yang lebih tinggi. Dengan mempertimbangkan kedua aspek tersebut, urutan akhir pemrosesan surat pada skenario ini yaitu Surat C, diikuti oleh Surat A, dan kemudian Surat B.

Langkah selanjutnya adalah merancang algoritma *Shortest Job First* guna mengelola antrean pelayanan administrasi kependudukan desa. Algoritma ini dirancang untuk mengatur urutan pemrosesan surat berdasarkan waktu pengerjaan tersingkat [11], sesuai dengan prioritas yang telah ditentukan sebelumnya. Tahapan algoritma divisualisasikan dalam bentuk *flowchart* yang disajikan pada Gambar 1.



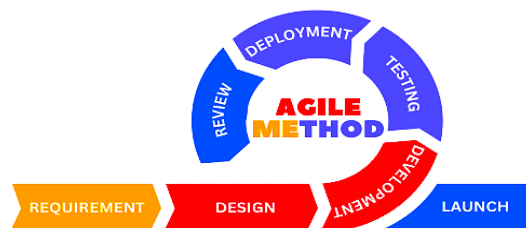
Gambar 1. Flowchart Penerapan Algoritma Shortest Job First

Untuk memperjelas logika sistem, algoritma *Shortest Job First* yang dilengkapi dengan mekanisme *aging* dituangkan dalam bentuk *pseudocode* sebagaimana divisualisasikan dalam Gambar 2.

Langkah	Deskripsi
Input	Daftar permohonan surat: $S = \{\text{permohonan1}, \text{permohonan2}, \dots, \text{permohonanN}\}$
1	For each 'data_permohonan' in S: $\text{total_bobot_awal} = \text{bobot_jenis_surat}(\text{data_permohonan}) + \text{bobot_urgensi}(\text{data_permohonan})$ $\text{total_bobot_aging} = \text{total_bobot_awal} - \text{hari_tertunda}(\text{data_permohonan})$ // Penyesuaian karena aging: total bobot awal dikurangkan 1 per harinya // Tidak ada batas minimal, 'total_bobot_aging' bisa bernilai negatif
2	Jika tidak ada yang tertunda: Urutkan daftar S berdasarkan 'total_bobot_aging' ascending / yang terkecil Jika ada yang tertunda: Urutkan daftar S berdasarkan 'total_bobot_aging' ascending / yang terkecil
3	For 'indeks_antrian' from 1 to N-1: If $\text{total_bobot_aging}(S[\text{indeks_antrian}]) == \text{total_bobot_aging}(S[\text{indeks_antrian} + 1])$: If $\text{bobot_jenis_surat}(S[\text{indeks_antrian}]) == \text{bobot_jenis_surat}(S[\text{indeks_antrian} + 1])$: Urutkan berdasarkan 'waktu_pengajuan' yang lebih awal Else: Urutkan berdasarkan 'bobot_jenis_surat' yang terkecil
Output	Daftar S yang telah diurutkan berdasarkan prioritas Shortest Job First

Gambar 2. Pseudocode Algoritma Shortest Job First dan Mekanisme Aging

Selain menerapkan algoritma *Shortest Job First*, sistem antrian pelayanan administrasi kependudukan desa ini dikembangkan menggunakan metode *Agile*. Metode tersebut memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan perubahan kebutuhan serta mendukung peningkatan sistem secara berkelanjutan, sehingga pengembangan dapat berlangsung lebih responsif dan efektif sesuai kebutuhan pengguna [12]. Tahapan dalam metode *Agile* meliputi *Requirement*, *Design*, *Development*, *Testing*, *Deployment*, dan *Review* [13], sebagaimana divisualisasikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Siklus Pengembangan Agile

2.1. Requirement (Analisis Kebutuhan Pengguna dan Sistem)

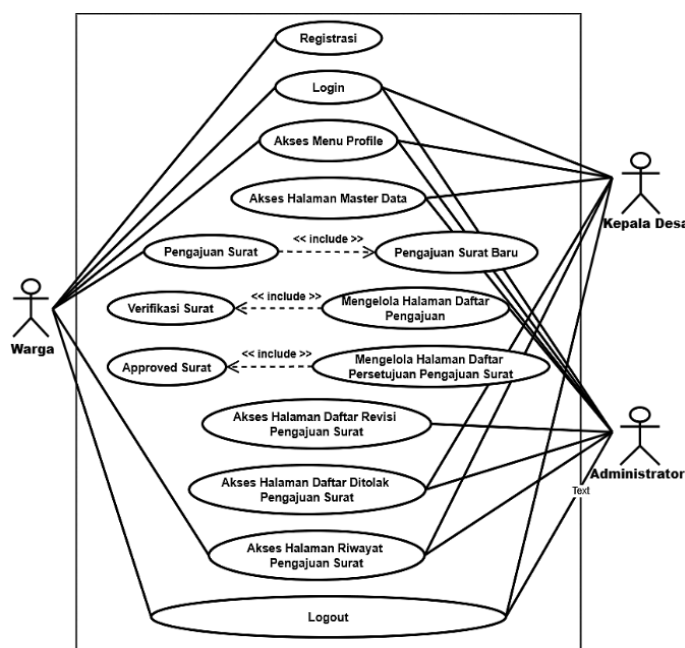
Tahap *requirement* dalam metode *Agile* bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem melalui wawancara dan observasi terhadap warga serta staf desa yang terlibat dalam layanan administrasi. Data yang diperoleh menjadi dasar untuk merumuskan *functional requirements* dan *non-functional requirements* sistem [14]. *Functional requirements* meliputi fitur inti sistem, seperti layanan pengajuan surat keterangan secara daring, yang mencakup registrasi pengguna, login, pengisian data diri, dan pengajuan permohonan surat. Permohonan yang masuk akan diverifikasi dan diproses oleh administrator dan disetujui oleh Kepala Desa [15]. *Non-functional requirements* mencakup aspek keamanan melalui enkripsi data dan autentikasi berbasis *email* dan *password*. Antarmuka pengguna dirancang sederhana, intuitif, dan kompatibel dengan berbagai perangkat serta *browser*. Sistem dapat diakses melalui komputer maupun perangkat seluler berbasis Android/iOS.

2.2. Design (Pembuatan diagram UML dan ERD)

Tahapan ini menggambarkan rancangan sistem secara visual, melalui bahasa pemodelan standar UML (*Unified Modeling Language*), yang mencakup Diagram Aktivitas untuk menggambarkan alur kerja sistem dan Diagram Kasus Penggunaan untuk menjelaskan interaksi pengguna dengan sistem [16]. Struktur basis data digambarkan menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*).

2.2.1. Use Case Diagram (Diagram Kasus Penggunaan)

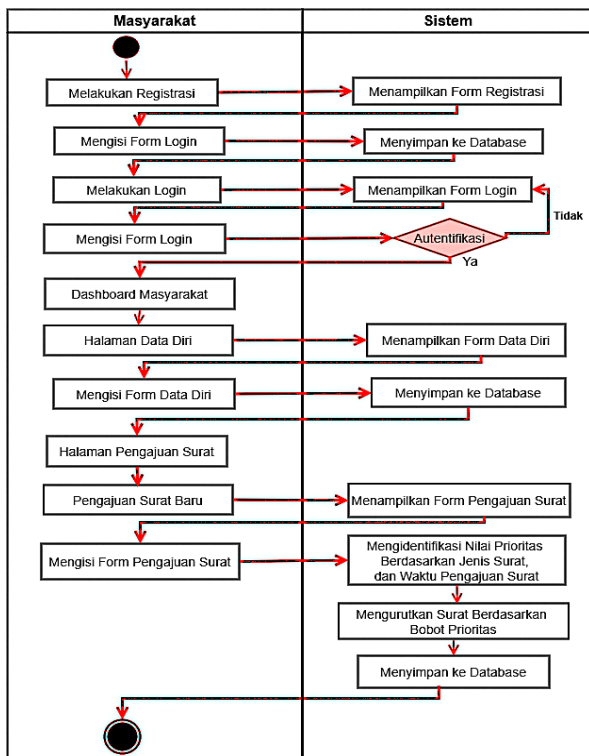
Gambaran interaksi antara pengguna dan sistem dalam menjalankan fungsi layanan divisualisasikan melalui *use case diagram*. Visualisasi ini mempermudah pemahaman dan komunikasi antara pengembang dan pengguna [16]. Dalam sistem pelayanan administrasi kependudukan desa, terdapat tiga peran utama: masyarakat sebagai pemohon, administrator sebagai verifikator, dan kepala desa sebagai pihak yang memberi persetujuan. Masing-masing peran berinteraksi dengan fitur sistem, sebagaimana divisualisasikan dalam Gambar 4.



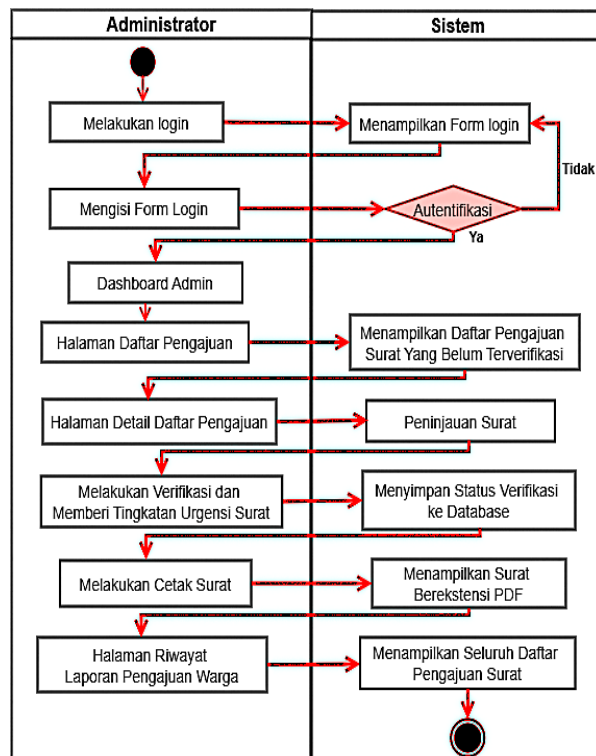
Gambar 4. Visualisasi Interaksi Pengguna dan Sistem

2.2.2. Activity Diagram (Diagram Aktivitas)

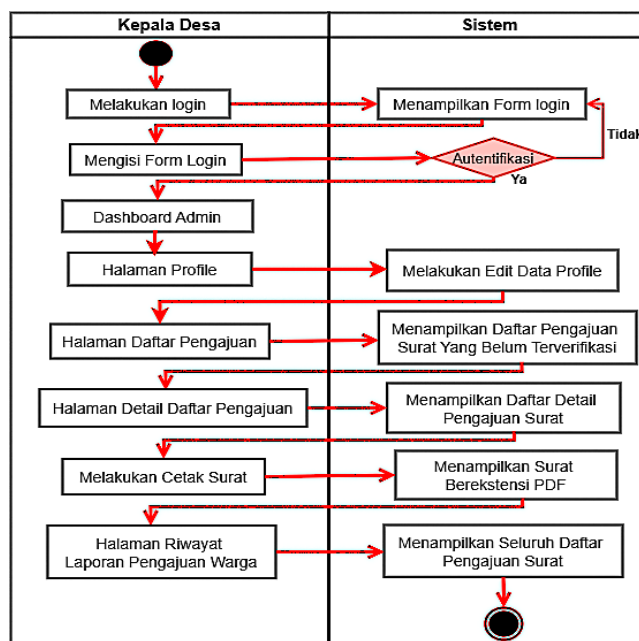
Visualisasi proses dalam sistem dirancang menggunakan diagram aktivitas untuk menggambarkan urutan langkah yang dilakukan oleh tiap peran pengguna. Representasi ini disusun secara sistematis guna membantu pengembang dalam memahami alur kerja sistem [16]. Diagram aktivitas pengguna masyarakat disajikan pada Gambar 5, proses verifikasi oleh administrator pada Gambar 6, dan alur persetujuan kepala desa pada Gambar 7.



Gambar 5. Alur Proses Pengguna Masyarakat



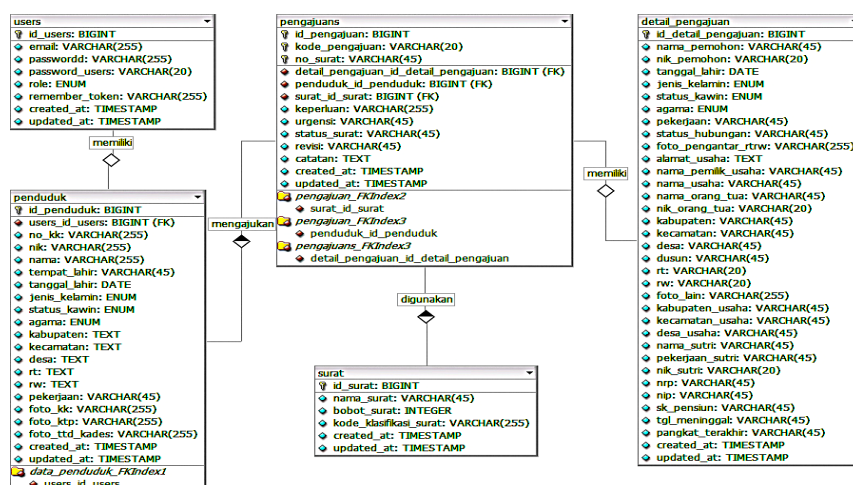
Gambar 6. Alur Proses Pengguna Administrator



Gambar 7. Alur Proses Pengguna Kepala Desa

2.2.3. Entity Relationship Diagram (Diagram Relasi Entitas)

Diagram ini digunakan untuk memvisualisasikan rancangan dan pengelolaan basis data dalam sistem pelayanan administrasi kependudukan desa. Desain basis data yang diterapkan adalah *Physical Database Design*, yang mencakup entitas, atribut dengan tipe datanya, serta hubungan antar entitas [17], sebagaimana ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Physical Database Design

2.3. Development (Proses Pengembangan Sistem)

Pengembangan sistem dilakukan melalui proses pemrograman berbasis web berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Proses ini menggunakan sistem operasi *Windows 10*, *Visual Studio Code* sebagai perangkat penulisan kode, serta *XAMPP* untuk menyediakan layanan *server* lokal. Bahasa pemrograman yang digunakan meliputi *PHP* dengan *framework Laravel*, *JavaScript* untuk mendukung interaktivitas, *Bootstrap* untuk mempercepat pembuatan antarmuka, serta *MySQL* sebagai sistem basis data.

2.4. Testing (Uji Fungsional dan Kelayakan Sistem)

Pada tahap pengujian sistem, digunakan dua metode utama: pengujian fungsional dan pengujian kegunaan. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan pendekatan *black-box testing*, yang mengevaluasi kesesuaian keluaran sistem terhadap masukan yang diberikan tanpa melihat struktur internal program. Sedangkan pengujian kelayakan sistem dilakukan melalui *System Usability Scale (SUS) method*, yang mengukur kepuasan dan kemudahan penggunaan sistem dari perspektif pengguna [18].

2.5. Deployment (Proses Penerapan dan Implementasi Sistem)

Setelah sistem dinyatakan layak berdasarkan hasil pengujian, dilakukan proses *deployment* ke lingkungan produksi. Sistem kemudian diperkenalkan kepada pengguna, seperti warga dan petugas administrasi, agar mereka dapat mulai mengakses serta memahami alur kerja dan fitur-fitur sistem.

2.6. Review (Evaluasi dan Umpan Balik Pengguna)

Tahap Evaluasi dilakukan untuk menilai sejauh mana sistem telah memenuhi tujuan yang dirancang. Masukan dari warga dan petugas desa digunakan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan sistem. Hasil evaluasi menjadi acuan untuk pengembangan lebih lanjut agar sistem tetap efisien dan mudah digunakan sesuai prinsip *Agile*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem informasi pelayanan administrasi kependudukan desa telah berhasil dikembangkan dengan menerapkan algoritma *Shortest Job First* untuk mengatur antrian pengajuan surat. Pengembangan sistem ini menggunakan pendekatan metode *Agile*. Sistem berbasis web yang dihasilkan dirancang untuk memfasilitasi proses pengajuan surat oleh warga sebagai pengguna utama, serta mempermudah tugas verifikasi dan pengelolaan antrian oleh petugas desa sebagai administrator.

3.1. Penerapan Algoritma *Shortest Job First*

Algoritma *Shortest Job First* diterapkan untuk menentukan urutan prioritas pemrosesan surat berdasarkan gabungan nilai jenis surat dan tingkat urgensi. Nilai jenis surat berkisar antara 1–6 sesuai estimasi waktu pengerjaan, sedangkan tingkat urgensi diklasifikasikan dari 1 (sangat mendesak) hingga 4 (tidak mendesak).

Semakin kecil total bobot pengajuan, semakin tinggi prioritas pemrosesannya. Total bobot pengajuan ditentukan dengan rumus berikut:

$$P = J + U \quad (1)$$

Dengan P adalah total bobot pengajuan, J adalah bobot jenis surat (1–6), dan U adalah bobot tingkat urgensi (1–4). Permohonan dengan nilai P terkecil diproses terlebih dahulu. Jika terdapat dua atau lebih permohonan dengan nilai P yang sama, maka prioritas diberikan kepada permohonan dengan bobot jenis surat J yang lebih kecil, sebagaimana dirumuskan:

$$\text{Jika } P_1 = P_2 \text{ maka diprioritaskan permohonan dengan } J_1 < J_2 \quad (2)$$

Apabila total bobot pengajuan P dan J juga sama, maka permohonan yang diajukan lebih awal berdasarkan waktu pengajuan akan memperoleh prioritas lebih tinggi. Untuk mencegah penumpukan permohonan dengan nilai prioritas tinggi, diterapkan mekanisme *aging* [10], yaitu pengurangan nilai prioritas sebesar satu poin setiap harinya, sebagaimana dirumuskan:

$$P_t = P - t \quad (3)$$

Dengan P_t adalah nilai prioritas terkini dan t merupakan jumlah hari sejak tanggal pengajuan. Pendekatan ini memungkinkan nilai prioritas menjadi negatif, yang secara sistem akan meningkatkan urgensi pemrosesan permohonan yang telah lama menunggu.

Contoh penerapan algoritma *Shortest Job First* dalam sistem ditunjukkan pada Tabel 3. Tabel ini menyajikan data pengajuan permohonan surat yang diurutkan berdasarkan waktu pengajuan awal. Selain itu, tabel juga memuat kolom prioritas, di mana pengurutan dilakukan berdasarkan total bobot (P) dari nilai terkecil hingga terbesar.

Tabel 3. Detail Data Pengajuan Permohonan Surat

Nama Pemohon	Jenis Surat (J)	Nilai (J)	Urgensi (U)	Nilai (U)	Total (P)	Prioritas
Siti Mawaddah	Surat Keterangan Domisili/Warga	2	Mendesak	2	4	4
Yusuf Azhari	Surat Keterangan Belum Menikah	4	Sangat Mendesak	1	5	5
Rani Oktaviani	Surat Keterangan Janda/Duda	5	Mendesak	2	7	7
Fadli Ramadhan	Surat Keterangan Usaha	1	Sangat Mendesak	1	2	1
Farel Naufal	Surat Keterangan Tidak Mampu	6	Tidak Mendesak	4	10	8
Ali Ghiffari	Surat Keterangan Usaha	1	Biasa	3	4	2
Fira	Surat Keterangan Domisili	3	Biasa	3	6	6
Khairunnisa	Usaha	3	Biasa	3	6	6
Dimas Kurniawan	Surat Keterangan Usaha	1	Biasa	3	4	3

Pengurutan prioritas dilakukan berdasarkan nilai total bobot (P) dari yang paling kecil ke paling besar. Berdasarkan Tabel 3, permohonan dari Fadli Ramadhan memperoleh prioritas tertinggi dengan total nilai 2, sedangkan Farel Naufal memiliki prioritas terendah dengan nilai total 10.

Situasi dapat terjadi ketika beberapa permohonan memiliki total bobot (P) yang sama. Pada kasus Ali Ghiffari dan Siti Mawaddah yang masing-masing memperoleh nilai $P = 4$, sistem memeriksa nilai jenis surat (J) untuk menentukan urutan prioritas, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kasus dengan Nilai Total *P* Sama dan Jenis Surat Berbeda

Nama Pemohon	Jenis Surat (<i>J</i>)	Nilai (<i>J</i>)	Urgensi (<i>U</i>)	Nilai (<i>U</i>)	Total (<i>P</i>)	Prioritas
Ali Ghiffari	Surat Keterangan Usaha	1	Biasa	3	4	2
Siti Mawaddah	Surat Keterangan Domisili/Warga	2	Mendesak	2	4	4

Berdasarkan Tabel 3, sistem memberikan prioritas lebih tinggi kepada Ali Ghiffari karena jenis surat yang diajukan memiliki bobot lebih kecil ($J = 1$) dibandingkan Siti Mawaddah ($J = 2$).

Selanjutnya, jika nilai total bobot (*P*) dan jenis surat (*J*) sama, sistem menentukan prioritas berdasarkan waktu pengajuan [8], sebagaimana diuraikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Prioritas Berdasarkan Waktu Pengajuan saat Nilai *P* dan *J* Sama

Nama Pemohon	Jenis Surat (<i>J</i>)	Nilai (<i>J</i>)	Urgensi (<i>U</i>)	Nilai (<i>U</i>)	Total (<i>P</i>)	Waktu Pengajuan	Prioritas
Ali Ghiffari	Surat Keterangan Usaha	1	Biasa	3	4	15 April 2025, 15:24:03	2
Siti Mawaddah	Surat Keterangan Domisili/Warga	2	Mendesak	2	4	15 April 2025, 20:19:45	4

Berdasarkan Tabel 5, kedua pemohon memiliki nilai total bobot (*P*) dan estimasi durasi (*J*) yang identik. Oleh karena itu, sistem menggunakan parameter waktu pengajuan sebagai penentu prioritas. Pengajuan atas nama Ali Ghiffari tercatat lebih awal dibandingkan Dimas Kurniawan, sehingga memperoleh prioritas yang lebih tinggi.

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, Tabel 3 menampilkan data pengajuan sebelum dilakukan proses pengurutan. Adapun hasil pengurutan yang diterapkan oleh sistem menggunakan algoritma *Shortest Job First* dan mekanisme *aging* dapat dilihat pada Gambar 9.

Kode Pengajuan	Bobot Pengajuan	Nama Pemohon	Jenis Surat	Urgensi	Tanggal
RJ151946150425	2	Fadli Ramadhan	Surat Keterangan Usaha	Sangat Mendesak	15 April 2025 15:19:46
RJ195548150425	4	Ali Ghiffari	Surat Keterangan Usaha	Biasa	15 April 2025 19:55:49
RJ201945150425	4	Dimas Kurniawan	Surat Keterangan Usaha	Biasa	15 April 2025 20:19:45
RJ124145150425	4	Siti Mawaddah	Surat Keterangan Domisili Warga	Mendesak	15 April 2025 12:41:46
RJ151438150425	5	Yusuf Azhari	Surat Keterangan Belum Pernah Menikah	Sangat Mendesak	15 April 2025 15:14:38
RJ152554150425	6	Fira Khairunnisa	Surat Keterangan Domisili Usaha	Biasa	15 April 2025 15:25:54
RJ151730150425	7	Rani Oktaviani	Surat Keterangan Janda/Duda	Mendesak	15 April 2025 15:17:30
RJ152231150425	10	Farel Naufal	Surat Keterangan Tidak Mampu	Tidak Mendesak	15 April 2025 15:22:32

Gambar 9. Urutan Prioritas Pengajuan Permohonan Surat oleh Sistem

Selain itu, terdapat kondisi di mana permohonan dengan bobot besar terletak di urutan prioritas bawah dan tidak segera diproses dalam waktu lama. Untuk mengatasi hal ini, sistem menerapkan mekanisme *aging* [10], yang memastikan permohonan yang telah lama menunggu mendapatkan peningkatan prioritas dengan mengurangi satu poin dari total bobot setiap harinya. Penerapan mekanisme ini ditunjukkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Ilustrasi Penerapan Mekanisme *Aging*

Nama Pemohon	Jenis Surat (<i>J</i>)	Nilai Awal (<i>P</i>)	Lama Waktu Menunggu (<i>t</i>)	Nilai Akhir (<i>Pt</i>)
Yusuf Azhari	Surat Keterangan Belum Menikah	5	6 hari	-1
Fira Khairunnisa	Surat Keterangan Domisili Usaha	6	6 hari	0

Pada Tabel 6, permohonan Yusuf Azhari yang awalnya memiliki nilai $P = 5$, mengalami penyesuaian menjadi -1 setelah menunggu selama 6 hari, sehingga diprioritaskan lebih awal dibandingkan permohonan

lainnya. Setelah diterapkan ke dalam sistem, hasilnya terlihat pada Gambar 10, di mana meskipun ada pengajuan baru seperti dari Mahendra Drajat, permohonan Yusuf Azhari tetap diprioritaskan karena peningkatan prioritas akibat mekanisme *aging*.

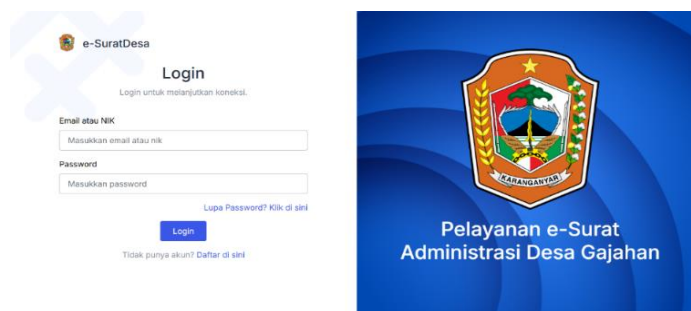
Kode Pengajuan	Bobot Pengajuan	Nama Pemohon	Jenis Surat	Urgensi	Tanggal	Status
PJ151438150425	-1	Yusuf Azhari	Surat Keterangan Belum Pernah Menikah	Sangat Mendesak	15 April 2025 15:14:38	Verifikasi
PJ152554150425	0	Fira Khairunnisa	Surat Keterangan Domisili Usaha	Biasa	15 April 2025 15:25:54	Verifikasi
PJ152231150425	7	Mahendra Drajat	Surat Keterangan Tidak Mampu	Sangat Mendesak	21 April 2025 09:22:32	Verifikasi

Gambar 10. Urutan Prioritas Permohonan dengan Mekanisme *Aging* oleh Sistem

3.2. Implementasi Antarmuka Sistem

3.2.1. Halaman *Login*

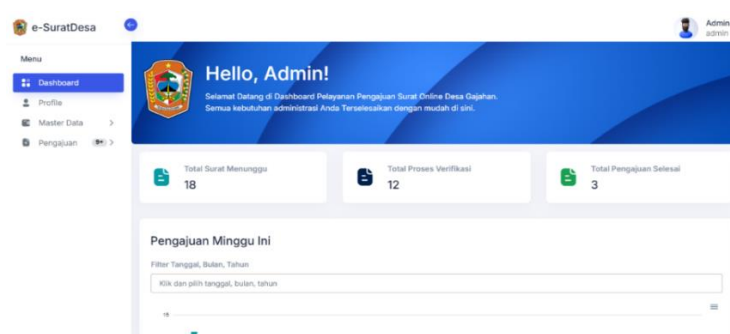
Halaman *login/login page* digunakan pengguna untuk mengakses sistem dengan menggunakan NIK atau email yang terdaftar. Tersedia juga fitur *lupa password* yang mengirimkan tautan pemulihan ke email untuk mereset kata sandi. Antarmuka halaman ini divisualisasikan melalui Gambar 11.



Gambar 11. Antarmuka Halaman *Login/Login Page*

3.2.2. Halaman *Dashboard*

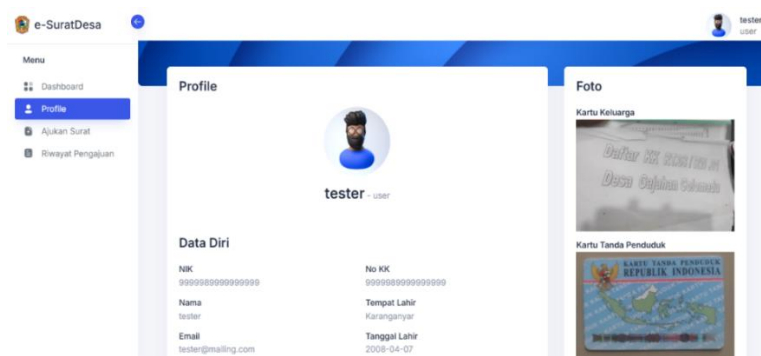
Antarmuka *dashboard* pada sisi penduduk menampilkan informasi status pengajuan surat, meliputi jumlah pengajuan, proses verifikasi, dan yang telah selesai diproses. Data yang ditampilkan bersifat personal, yaitu hanya milik penduduk yang bersangkutan. Selain itu, disediakan fitur grafik interaktif yang memungkinkan penyaringan data berdasarkan tanggal, bulan, dan tahun, sebagaimana divisualisasikan melalui Gambar 12.



Gambar 12. Antarmuka Halaman *Dashboard*

3.2.3. Halaman *Profil*

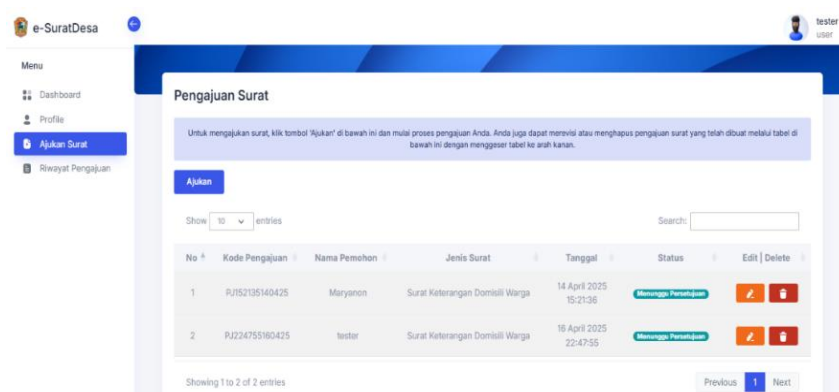
Halaman profil menampilkan informasi identitas pengguna serta menyediakan fitur untuk memperbarui data profil. Selain itu, terdapat fitur untuk mengunggah foto dokumen-dokumen persyaratan yang digunakan dalam proses pengajuan surat. Antarmuka halaman ini divisualisasikan melalui Gambar 13.



Gambar 13. Visualisasi Halaman Profil Pengguna

3.2.4. Halaman Pengajuan Surat Penduduk

Halaman pengajuan surat menampilkan seluruh permohonan yang diajukan oleh penduduk tersebut. Pengguna dapat mengedit, menghapus permohonan yang belum diproses, dan membuat pengajuan baru melalui tombol *Ajukan*. Antarmuka pada halaman ini disajikan dalam Gambar 14



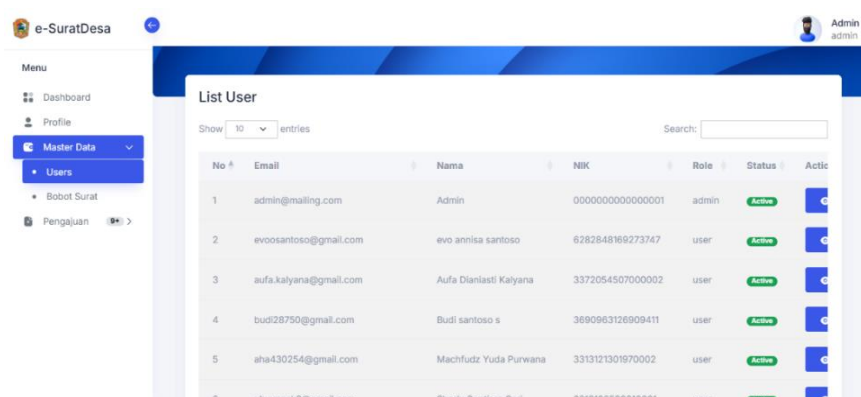
Gambar 14. Antarmuka Halaman Pengajuan Surat Penduduk

Setelah memilih tombol *Ajukan*, pengguna akan diarahkan ke halaman formulir pengajuan untuk mengisi data permohonan, mengunggah dokumen yang dibutuhkan, serta dilengkapi dengan fitur yang memungkinkan pengajuan surat atas nama orang lain dalam satu akun, sebagaimana divisualisasikan melalui Gambar 15.

Gambar 15. Antarmuka *Form* Pengajuan Surat oleh pengguna Penduduk

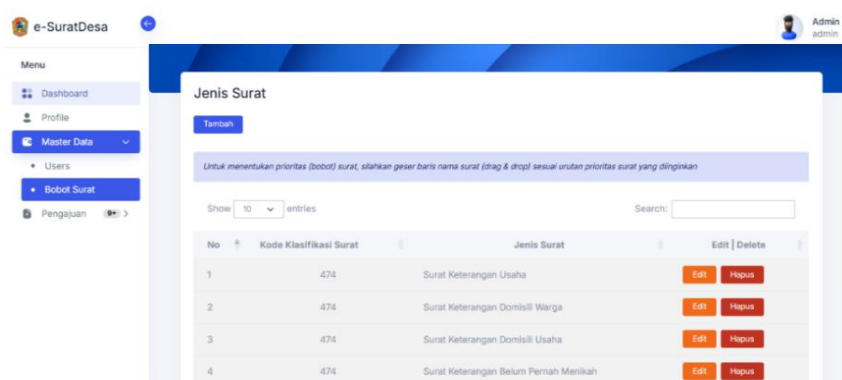
3.2.5. Halaman *Master Data Admin*

Halaman pertama Master Data menampilkan daftar akun penduduk yang terdaftar dalam sistem. Admin dapat mengakses detail profil untuk melihat informasi identitas pengguna, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Antarmuka Halaman Daftar Akun Penduduk oleh Admin

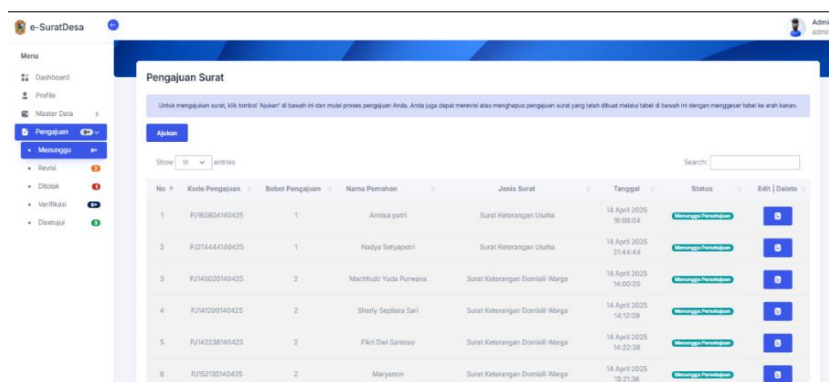
Sementara itu, halaman kedua menyajikan daftar jenis surat yang tersedia untuk diajukan oleh penduduk. Admin dapat menambahkan jenis surat baru, mengubah nama surat, serta menetapkan urutan prioritas tiap surat. Antarmuka halaman ini divisualisasikan dalam Gambar 17.



Gambar 17. Antarmuka Halaman Daftar Jenis Surat oleh Admin

3.2.6. Halaman Verifikasi Admin

Halaman verifikasi admin menampilkan daftar pengajuan surat dari penduduk yang masih berstatus menunggu persetujuan. Daftar pengajuan diurutkan berdasarkan nilai bobot surat yang paling kecil dan waktu pengajuan paling awal, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 18.



Gambar 18. Tampilan Halaman Daftar Pengajuan untuk Verifikasi Admin

Proses verifikasi dilakukan oleh admin melalui halaman detail yang diakses dari tombol edit. Admin memberikan tingkat urgensi, mulai dari tidak mendesak hingga sangat mendesak, serta menetapkan status surat seperti verifikasi, revisi, atau ditolak. Hak akses perubahan hanya dimiliki admin, sementara kepala desa hanya dapat melihat informasi tersebut. Antarmuka halaman ini ditampilkan pada Gambar 19.

Gambar 19. Tampilan *Form* Verifikasi Surat oleh Admin

3.2.8. Halaman Persetujuan Kepala Desa

Halaman persetujuan Kepala Desa menampilkan daftar pengajuan yang telah diverifikasi admin dan diberikan nilai urgensi. Daftar diurutkan berdasarkan total bobot pengajuan, yakni penjumlahan nilai surat dan urgensi, dari nilai terkecil, sebagaimana ditampilkan melalui Gambar 20.

Bobot Pengajuan	Nama Pemohon	Jenis Surat	Urgensi	Tanggal	Status	Verifikasi
-3	Wiwid	Surat Keterangan Domisili Warga	Sangat Mendesak	11 April 2025 10:38:32	Verifikasi	[Edit]
-1	Budi Santoso S	Surat Keterangan Usaha	Mendesak	13 April 2025 22:47:14	Verifikasi	[Edit]
0	Beges Kurniawan	Surat Keterangan Usaha	Tidak Mendesak	12 April 2025 02:34:05	Verifikasi	[Edit]
0	Sifra	Surat Keterangan Usaha	Tidak Mendesak	12 April 2025 10:10:05	Verifikasi	[Edit]
0	evo annisa santoso	Surat Keterangan Usaha	Tidak Mendesak	12 April 2025 07:56:38	Verifikasi	[Edit]

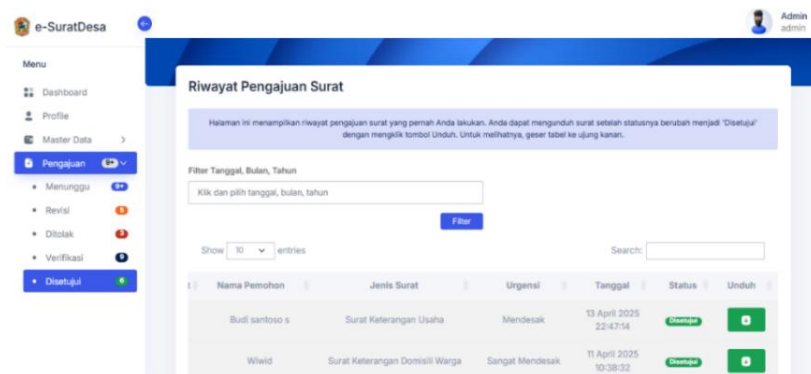
Gambar 20. Tampilan Pada Halaman Persetujuan Kepala Desa

Untuk menyetujui pengajuan, Kepala Desa dapat mengklik tombol *edit* yang mengarah ke halaman detail, lalu menetapkan status surat menjadi disetujui, revisi, atau ditolak. Jika disetujui, sistem secara otomatis mengirimkan *email* berisi pemberitahuan dan tautan unduhan kepada pemohon. Visualisasi halaman ini ditampilkan dalam Gambar 21.

Gambar 21. Tampilan *Form* Persetujuan oleh Kepala Desa

3.2.9. Halaman Riwayat Pengajuan Surat

Pada halaman ini menampilkan daftar pengajuan yang telah disetujui Kepala Desa, dilengkapi fitur filter berdasarkan tanggal, bulan, dan tahun. Pengguna dapat mengunduh surat berekstensi PDF melalui *button* unduh setelah tanda tangan digital Kepala Desa diunggah, sebagaimana divisualisasikan melalui Gambar 22.



Gambar 22. Antarmuka Halaman Riwayat Pengajuan Surat

3.3. Pengujian Fungsional Sistem (*Black-Box Testing*)

Pengujian fungsional sistem bertujuan untuk memverifikasi bahwa seluruh fitur yang dikembangkan telah berjalan sesuai dengan rancangan. Metode yang digunakan adalah *Black-Box Testing*, yakni pendekatan pengujian yang menitikberatkan pada validasi input dan output tanpa menguji logika internal atau struktur kode dari sistem [19]. Pengujian ini mencakup seluruh komponen utama guna menilai respons sistem terhadap berbagai kondisi.

Hasil pengujian pada Tabel 7 untuk pengguna penduduk menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi sebagaimana mestinya, sesuai dengan rancangan dan kebutuhan sistem.

Tabel 7. *Blackbox Testing* Pada Halaman *User* Penduduk

Kelas Uji	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil
Halaman Register	Form data register tidak terisi atau kosong	Mengarahkan ke form data yang masih kosong, serta menampilkan pesan “Please fill out this field”.	Sesuai
Halaman Login	Keseluruhan form data terisi	Diarahkan ke halaman login.	Sesuai
	Memasukkan email/NIK dan password yang salah	Kembali ke halaman login menampilkan pesan “Email, NIK, atau password anda salah”.	Sesuai
	Memasukkan email/NIK dan password yang valid	Diarahkan halaman dashboard.	Sesuai
Halaman Edit Profil	Menekan button simpan	Menampilkan pesan “Sukses Update Data Diri”.	Sesuai
Halaman Pengajuan Surat	Menekan button Ajukan	Menampilkan halaman Form Pengajuan Surat	Sesuai
	Menekan button edit surat	Menampilkan halaman Form Pengajuan Surat	Sesuai
	Menekan button delete pengajuan surat	Menampilkan pesan “Pengajuan Berhasil Dihapus”.	Sesuai
Halaman Form Pengajuan Surat	Form data tidak terisi atau kosong	Mengarahkan ke form data yang masih kosong, serta menampilkan pesan “Please fill out this field”.	Sesuai
	Keseluruhan form data untuk pengajuan surat terisi	Menampilkan pesan 'Pengajuan berhasil dibuat'. Kemudian ditampilkan pada halaman Pengajuan Surat.	Sesuai
Riwayat Pengajuan	Menekan button Unduh	Mengunduh surat yang berekstensi PDF.	Sesuai

Selanjutnya, hasil pengujian pada Tabel 8 untuk pengguna admin juga menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi sebagaimana mestinya, sesuai dengan rancangan dan kebutuhan sistem.

Tabel 8. *Blackbox* Testing Pada Halaman *User Admin*

Kelas Uji	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil
Halaman Dashboard	Data diri belum terisi	Menampilkan pesan warning “Silahkan lengkapi data diri di menu profile”.	Sesuai
Halaman Verifikasi Admin	Menekan <i>button edit</i> untuk verifikasi pengajuan surat	Menampilkan Halaman Detail Pengajuan Surat	Sesuai
Halaman Detail Pengajuan Surat	Tidak memilih urgensi atau tidak mengganti status surat	Mengarahkan ke <i>form</i> data yang masih kosong, menampilkan pesan “Please select an item in the list”.	Sesuai
	Memilih urgensi serta memilih status surat: “Revisi/Ditolak/Verifikasi”	Status pengajuan menyesuaikan kondisi: Revisi, Ditolak, atau Verifikasi	Sesuai

Hasil pengujian pada Tabel 9 menunjukkan bahwa seluruh fitur untuk pengguna Kepala Desa telah berjalan sesuai rancangan tanpa ditemukan anomali fungsional.

Tabel 9. *Blackbox* Testing Pada Halaman *User Kepala Desa*

Kelas Uji	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil
Halaman Dashboard	Data diri belum terisi	Menampilkan pesan warning “Silahkan lengkapi data diri di menu profile” di atas halaman <i>dashboard</i> .	Sesuai
Halaman Persetujuan Kepala Desa	Menekan <i>button edit</i> untuk persetujuan pengajuan surat	Menampilkan Halaman Detail Pengajuan Surat.	Sesuai
Halaman Detail Pengajuan Surat	Tidak mengganti status surat	Kembali ke Halaman Persetujuan Kepala Desa serta menampilkan pesan “Please select an item in the list”.	Sesuai
	Memilih status surat: “Revisi/Ditolak/Disetujui”	Status pengajuan menyesuaikan kondisi: Revisi, Ditolak, atau Disetujui.	Sesuai
Halaman Disetujui	Tidak mengunggah Tanda Tangan Kepala Desa	Surat tidak dapat diunduh oleh penduduk dan menampilkan pesan warning “Foto Tanda Tangan Kepala Desa Belum Diupload” di atas Halaman Disetujui	Sesuai

3.4. Pengujian Kelayakan Sistem

Pengujian kelayakan sistem dilakukan untuk menilai tingkat penerimaan dan kemudahan penggunaan sistem informasi layanan administrasi desa. Metode yang diimplementasikan adalah *System Usability Scale* (SUS), yaitu evaluasi melalui sepuluh kuesioner dengan lima pilihan jawaban berdasarkan skala *Likert* [7]. Pengujian dilaksanakan di lingkungan desa dengan melibatkan 30 responden, terdiri dari 10 perangkat desa, 10 penduduk, 5 remaja berusia 17 tahun, dan 5 penduduk yang memiliki usaha di desa tersebut.

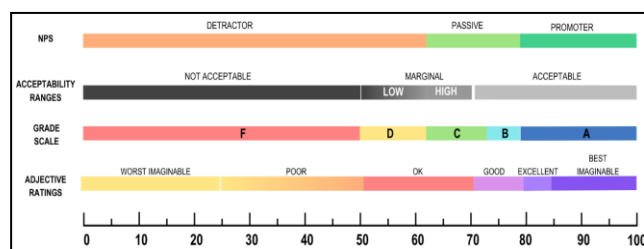
Perhitungan nilai SUS dilakukan melalui beberapa langkah. Pertama, setiap *item question* dengan nomor ganjil (1, 3, 5, 7, 9), skor yang diberikan dikurangi dengan angka satu (X-1). Kedua, pada *item question* bernomor genap (2, 4, 6, 8, 10), skor dikurangi dengan angka lima (5-X). Setelah dilakukan pengolahan skor pada setiap *item question*, seluruh nilai dijumlahkan, kemudian hasilnya dikalikan dengan angka 2,5 untuk memperoleh nilai akhir SUS dari setiap responden [20]. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap seluruh responden, total nilai SUS yang diperoleh sebesar 2347,5 sebagaimana ditunjukkan melalui Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi Perhitungan Nilai SUS

Responden	Skor Hasil Hitung										Jumlah	Nilai SUS (Jumlah x 2.5)
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
R1	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	37	92.5
R2	4	3	3	3	4	3	3	3	3	1	30	75
R3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	35	87.5
R4	3	3	3	1	4	3	2	3	3	1	26	65
R5	4	3	4	1	4	3	3	4	4	3	33	82.5
R6	4	3	3	2	4	3	2	2	2	1	26	65
R7	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	38	95

R8	4	2	2	1	4	4	2	3	2	1	25	62.5
R9	3	2	2	1	4	2	2	2	1	1	20	50
R10	4	3	3	2	4	4	2	2	3	2	29	72.5
R11	4	4	3	3	3	3	3	2	4	3	32	80
R12	4	2	3	3	3	2	4	2	2	3	28	70
R13	4	3	3	3	4	4	3	3	3	1	31	77.5
R14	4	2	2	3	4	4	2	3	3	1	28	70
R15	3	4	4	3	4	4	3	2	4	3	34	85
R16	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	39	97.5
R17	3	4	4	3	4	3	4	2	3	3	33	82.5
R18	3	4	3	3	4	4	2	2	1	2	28	70
R19	3	3	3	1	4	3	2	3	3	1	26	65
R20	4	3	3	3	4	3	2	3	3	2	30	75
R21	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	31	77.5
R22	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	38	95
R23	3	2	2	1	4	3	3	2	2	1	23	57.5
R24	4	3	4	4	4	3	2	3	3	3	33	82.5
R25	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	31	77.5
R26	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	35	87.5
R27	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39	97.5
R28	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	33	82.5
R29	4	4	3	4	4	4	2	3	4	2	34	85
R30	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	34	85
Total Nilai SUS											2347.5	

Berdasarkan Tabel 9, rata-rata nilai SUS diperoleh dengan membagi total nilai SUS sebesar 2347,5 dengan jumlah responden sebanyak 30 orang, sehingga didapatkan skor rata-rata sebesar 78,25. Merujuk interpretasi skala SUS yang ditunjukkan pada Gambar 23, skor tersebut termasuk dalam kategori *Good* pada adjective rating dan berada dalam rentang *Acceptable* pada *acceptability range* [20], [21]. Secara umum, skor SUS di atas 68 menunjukkan bahwa sistem berkontribusi positif terhadap pengalaman pengguna dengan tingkat kegunaan yang tinggi. Dengan skor 78,25, sistem ini dinilai baik oleh pengguna, menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi dalam hal kemudahan penggunaan, kejelasan fungsi, dan kinerja secara keseluruhan.



Gambar 23. Rating Skor SUS [21]

3.5. Diskusi

Penelitian ini mengimplementasikan algoritma *Shortest Job First* (SJF) yang dipadukan dengan mekanisme *aging* dalam sistem antrian pelayanan administrasi kependudukan desa. Pendekatan ini bertujuan mengoptimalkan urutan pelayanan berdasarkan estimasi durasi penyelesaian, serta menjaga keadilan dengan memberikan prioritas tambahan bagi permohonan yang telah menunggu terlalu lama. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memperoleh nilai *System Usability Scale* (SUS) sebesar 78,25, yang mengindikasikan penerimaan yang baik oleh pengguna dan menunjukkan tingkat kegunaan sistem yang tinggi.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, pendekatan ini menunjukkan keunggulan dalam hal efisiensi dan objektivitas penjadwalan. Studi oleh Al Hasri dan Sudarmilah [6] serta Romadhon dan Maryam [4], yang masing-masing memperoleh skor SUS 74,9 dan 77,17, belum mengintegrasikan algoritma penjadwalan yang mempertimbangkan durasi atau urgensi secara sistematis, sehingga permohonan tetap diproses berdasarkan urutan waktu pengajuan. Penelitian oleh Illahi et al. [7], yang mendapatkan skor 76, juga memiliki keterbatasan serupa, ditambah tidak tersedianya fitur riwayat permohonan yang penting dalam pengelolaan layanan.

Sementara itu, Rohmah dan Gunawan [8] menerapkan algoritma *Priority Scheduling* dengan hasil 75,25, namun pendekatannya rentan terhadap bias karena tingkat urgensi ditentukan langsung oleh pemohon.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi algoritma SJF dan *aging* dapat menjadi alternatif yang lebih efektif dalam meningkatkan keadilan dan efisiensi sistem antrian, serta memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dibandingkan pendekatan-pendekatan sebelumnya. Hal ini diperkuat oleh perolehan skor SUS sebesar 78,25 yang lebih tinggi dibandingkan skor dari studi-studi terdahulu, yang berkisar antara 74,9 hingga 77,17. Pencapaian ini mencerminkan peningkatan kualitas kegunaan sistem dan penerimaan pengguna yang lebih positif terhadap pendekatan yang diusulkan dalam penelitian ini.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem pelayanan administrasi desa yang dikembangkan telah berfungsi secara optimal, baik dari sisi fungsionalitas maupun kelayakan. Hasil pengujian dengan metode *Black-Box* menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan tanpa kendala pada setiap peran pengguna. Sementara itu, skor SUS sebesar 78,25 menempatkan sistem dalam kategori “Good” dan dinilai “Acceptable” dalam aspek kegunaan. Temuan ini mencerminkan respons positif dari pengguna, khususnya terkait kemudahan akses, kejelasan fitur, serta kesesuaian sistem dengan kebutuhan pelayanan masyarakat desa.

Keunggulan integrasi algoritma *Shortest Job First* yang dipadukan dengan mekanisme *aging* mampu meningkatkan efisiensi dan keadilan pengelolaan antrian, dengan memprioritaskan permohonan berdurasi singkat serta memberikan peluang yang adil bagi permohonan yang telah lama menunggu. Penambahan fitur notifikasi melalui email juga dapat mempermudah pemohon dalam memperoleh informasi terkait status permohonannya.

Meskipun sistem telah berfungsi dengan baik, terdapat beberapa keterbatasan, terutama pada proses pengisian data yang masih dilakukan secara manual oleh pengguna. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan sistem dengan basis data kependudukan, seperti NIK, guna meningkatkan efisiensi, mengurangi potensi kesalahan input, serta mengeksplorasi penggunaan algoritma hibrida, seperti kombinasi *Shortest Job First* dan *Multilevel Queue* atau *Priority Scheduling*, untuk memperbaiki efisiensi dan fleksibilitas penjadwalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Huda, S. Wiyono, M. F. Hidayatullah, and S. Bahri, “Studi Kasus: Sistem Informasi dan Pelayanan Administrasi Kependudukan,” *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 59–65, 2020, doi: 10.34010/komputika.v9i1.2518.
- [2] R. Rahma Dinillah and I. Rodiyah, “Kinerja Aparatur Desa dalam Pelayanan Administrasi Kependudukan di Desa Watesari,” *NeoRespublica J. Ilmu Pemerintah.*, vol. 5, no. 2, pp. 646–661, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.52423/neores.v5i2.217>
- [3] F. Angellia, I. Setyawan, J. R. Gultom, and R. Laksono, “Analisis Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pelayanan Publik Desa Tamansari Bogor,” *REMIK Ris. Dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 7, no. 3, pp. 1265–1275., 2023, doi: <https://doi.org/10.33395/remik.v7i3.12490>.
- [4] A. L. Romadhon and Maryam, “Rancang Bangun Sistem Informasi Layanan Administrasi Desa Berbasis Web Di Desa Dukuh,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 514–524, 2023, doi: 10.29100/jupi.v8i2.3553.
- [5] N. Khaerunnisa and N. Nofiyati, “Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Kependudukan Berbasis Web Studi Kasus Desa Sidakangen Purbalingga,” *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–33, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.1.9.
- [6] M. V. Al Hasri and E. Sudarmilah, “Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Kependudukan Berbasis Website Kelurahan Banaran,” *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 249–260, 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.1056.
- [7] A. W. Illahi, N. Suarna, A. I. Purnamasari, and N. Rahaningsih, “Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Berbasis Web Dengan Pengujian System Usability Scale Untuk Meningkatkan Pelayanan Pada Masyarakat,” *J. Janitra Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 107–115, 2022, doi: 10.25008/janitra.v2i2.147.
- [8] A. A. Rohmah and D. Gunawan, “Implementasi Algoritma Priority Scheduling Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Kependudukan Desa,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 8, no. 3, pp. 181–187, 2023, doi: 10.30591/jpit.v8i3.4891.
- [9] A. J. Manalu, D. R. Manalu, and H. G. Manullang, “Implementasi Metode Shortest-Job First Untuk

- Penjadwalan Penggunaan Laboratorium Fisika Di Sma 1 Pegajahan,” *Method. J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 8, no. 2, pp. 5–8, 2022, doi: 10.46880/mtk.v8i2.1131.
- [10] H. D. Karatza and G. L. Stavrinides, “Resource allocation and aging priority-based scheduling of linear workflow applications with transient failures and selective imprecise computations,” *Cluster Comput.*, vol. 27, no. 4, pp. 5473–5488, 2024, doi: 10.1007/s10586-023-04249-7.
- [11] D. Dutta and B. Nath, “Analysis of Scheduling Algorithm: FCFS vs SJF,” *Int. J. Adv. Eng. Manag.*, vol. 3, no. 7, p. 329, 2021, doi: 10.35629/5252-0307329334.
- [12] R. Wafa, M. Q. Khan, F. Malik, A. B. Abdusalomov, Y. I. Cho, and R. Odarchenko, “The Impact of Agile Methodology on Project Success, with a Moderating Role of Person’s Job Fit in the IT Industry of Pakistan,” *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 21, 2022, doi: 10.3390/app122110698.
- [13] I. Saputra, P. Sukmasetya, and A. Primadewi, “Implementasi Agile Software Development dalam Perancangan Sistem Pengelolaan Limbah Sampah,” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 1930–1942, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i3.1379.
- [14] A. I. Fanada and Nurgiyatna, “Website-based implementation in information systems for supervisory management purposes,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 9, no. 3, pp. 1395–1407, 2024, doi: doi.org/10.29100/jupi.v9i3.
- [15] A. D. Rahmawati and A. Fatmawati, “Sistem Administrasi Desa Mendiرو Kecamatan Ngrambe Kabupaten Ngawi berbasis Web,” *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 20, no. 2, pp. 134–140, 2020, doi: 10.23917/emit.v20i02.9893.
- [16] E. B. Pratama and U. Saparingga, “Pemodelan UML Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Untuk Kantor Desa,” *J. Ilm. Media Sisfo*, vol. 15, no. 2, pp. 107–118, 2021, doi: 10.33998/mediasisfo.2021.15.2.1085.
- [17] I. R. Mukhlis and R. Santoso, “Perancangan Basis Data Perpustakaan Universitas Menggunakan MySQL dengan Physical Data Model dan Entity Relationship Diagram,” *J. Technol. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 81–87, 2023, doi: 10.37802/joti.v4i2.330.
- [18] A. Ilyas, S. H. Wajid, and A. Muhammad, “Usability Evaluation of E-Government Website: A Use of System Usability Scale,” *Pakistan J. Eng. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–15, 2022, doi: 10.51846/vol5iss1pp11-15.
- [19] P. K. Ayuningtyas, D. Atmodjo WP, and P. Rachmadi, “Performance And Functional Testing With The Black Box Testing Method,” *Int. J. Progress. Sci. Technol.*, vol. 39, no. 2, p. 212, 2023, doi: 10.52155/ijpsat.v39.2.5471.
- [20] E. Sudarmilah, D. B. Saputra, A. F. B. Arbain, and B. Murtiyasa, “Web-Based System for Growth and Development Monitoring Early Childhood,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1874, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1874/1/012024.
- [21] R. A. D. Kumalasari and H. Tolle, “Usability Evaluation pada Aplikasi Taspen Otentikasi Berbasis System Usability Scale: Studi Kasus pada Pensiunan PNS,” *JSHP J. Sos. Hum. dan Pendidik.*, vol. 8, no. 2, pp. 103–116, 2024, doi: 10.32487/jshp.v8i2.2098.