Aplikasi Pengelolaan Data Warga Dan Pelayanan Surat Pengantar Menggunakan *Optical Character Recognition*

Nurul Fallah Kurniawan, Wahyu Purnama Sari, Irwin Supriadi

Teknik Informatika, Universitas Langlangbuana

**Penulis Korespondensi : nurulfallahk1006@gmail.com*

ABSTRACT

The advancement of digital technology has driven innovation across various sectors, including government administration. Digitalization of administrative services offers solutions to improve the efficiency and effectiveness of public services, particularly in data management and the issuance of administrative letters. One frequently submitted document is the cover letter. However, conventional systems at the RT/RW level often lead to delays and increase the risk of document loss or damage. To address this issue, this study focuses on designing and implementing an application to manage citizen data and cover letter services more effectively. The application adopts Optical Character Recognition (OCR) technology to extract information from uploaded documents, simplifying the digitization process and accelerating data verification. Additionally, the Search algorithm is applied to improve data search efficiency, thus expediting services and enhancing data management. The system aims to streamline the administrative process at the RT/RW level in Jamika Village, making it more efficient, timely, and transparent. It is also expected to improve accountability and public trust in administrative services, while serving as a reference for developing other digital administrative systems in the government sector.

Article History

Received : 09-06-2025
Revised : 16-06-2025
Accepted : 02-07-2025

Keywords

Optical Character Recognition
Pelayanan Surat Pengantar
Pengelolaan Data Warga
Teknologi Informasi

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital saat ini telah mendorong inovasi di berbagai sektor, termasuk dalam administrasi pemerintahan. Digitalisasi layanan administrasi muncul sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelayanan publik, khususnya dalam pengelolaan data dan penerbitan surat administrasi. Salah satu dokumen yang sering diajukan oleh masyarakat adalah surat pengantar. Namun, sistem pengelolaan dokumen yang masih bersifat konvensional di tingkat RT/RW sering kali mengakibatkan keterlambatan dalam proses, serta meningkatkan risiko kehilangan atau kerusakan dokumen. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi aplikasi yang dapat mengelola data warga dan pelayanan surat pengantar secara lebih efektif. Aplikasi ini memanfaatkan teknologi Optical Character Recognition (OCR) untuk mengekstrak informasi dari dokumen yang diunggah, sehingga mempermudah proses digitalisasi dokumen fisik warga dan mempercepat proses verifikasi. Selain itu, algoritma pencarian diterapkan untuk melakukan pencarian data dengan lebih efisien, serta mempercepat proses pelayanan dan memudahkan pengelolaan data yang diajukan oleh masyarakat. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan proses administrasi di tingkat RT/RW di Kelurahan Jamika dapat berjalan dengan lebih efisien, cepat, dan transparan. Sistem ini juga diharapkan dapat meningkatkan akuntabilitas dan kepercayaan masyarakat terhadap layanan publik, serta menjadi model bagi pengembangan sistem digitalisasi administrasi lainnya di lingkungan pemerintahan.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi telah mendorong transformasi di berbagai sektor, termasuk pemerintahan. Inovasi teknologi yang terus berkembang menuntut pemerintah untuk mengadopsi solusi digital guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam memberikan layanan kepada masyarakat [1]. Untuk mendukung hal ini, pemerintah telah menetapkan dasar hukum melalui Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) [2]. UU ini menjamin legalitas dokumen dan tanda tangan elektronik, sehingga memungkinkan digitalisasi dokumen administrasi dilakukan secara sah dan dapat dipertanggungjawabkan.

Sebagai bagian dari Kota Bandung, Kelurahan Jamika turut berperan dalam pelayanan publik tingkat lokal. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah sistem pelayanan administrasi dan pencatatan data warga yang masih konvensional, sehingga kurang efisien dan rentan terhadap

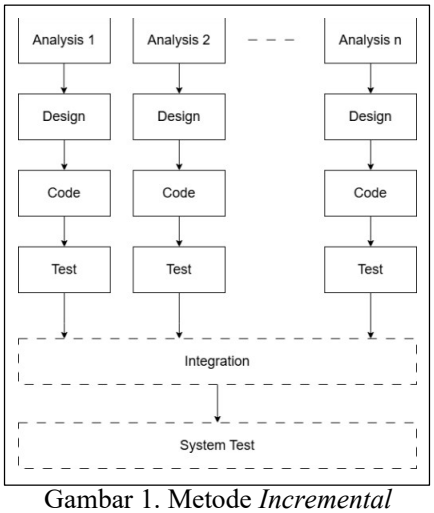
kehilangan data. Kota Bandung sendiri telah menunjukkan komitmen dalam peningkatan layanan publik, yang dibuktikan dengan diraihnya penghargaan sebagai kota dengan pelayanan publik terbaik pada tahun 2023 [3]. Maka dari itu, transformasi digital di tingkat kelurahan menjadi sangat penting untuk mempercepat proses birokrasi dan meningkatkan kualitas layanan masyarakat.

Teknologi Optical Character Recognition (OCR) merupakan solusi yang digunakan dalam penelitian ini untuk mempercepat proses pengajuan surat pengantar. Warga yang mengajukan surat pengantar diminta untuk mengunggah Kartu Tanda Penduduk (KTP) mereka ke dalam sistem. Melalui proses OCR, sistem akan mengekstraksi informasi penting dari KTP seperti NIK, Nama Lengkap, dan Tempat/Tanggal Lahir secara otomatis. OCR bekerja dengan cara mengenali dan mengubah karakter dalam gambar KTP menjadi teks dengan mencocokkan pola karakter dengan pola yang tersimpan dalam sistem [4]. Proses diawali dengan tahap preprocessing, seperti konversi ke grayscale, binarisasi (thresholding), penghilangan noise, dan pelurusan citra (deskewing). Setelah itu, Tesseract OCR digunakan untuk mengekstrak teks melalui metode klasifikasi berbasis Long Short-Term Memory (LSTM). Dengan penerapan teknologi ini, sistem dapat meningkatkan efisiensi pengolahan data dan meminimalkan kesalahan input manual, sekaligus tetap menjamin aspek legalitas sesuai ketentuan perundang-undangan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Software Development Life Cycle (SDLC) dengan metode pengembangan incremental, yang memungkinkan sistem dikembangkan secara bertahap dalam beberapa komponen kecil yang terkelola dan saling terintegrasi. Setiap komponen dibangun dan diuji secara terpisah, lalu digabungkan menjadi sistem utuh secara bertahap [5].

Metode incremental dipilih karena sesuai dengan karakteristik sistem yang tidak memiliki klien spesifik selama proses pengembangan. Kebutuhan sistem diperoleh dari interaksi awal dengan pengguna seperti RT, RW, petugas kelurahan, dan warga. Selanjutnya, pengembangan dilakukan mandiri per komponen, yang memberikan fleksibilitas untuk pengujian dan penyesuaian sebelum integrasi penuh. Dengan pendekatan ini, pengembangan dapat dilakukan secara terstruktur dan efisien, serta meminimalkan risiko kesalahan. Tahapan dari metode incremental ditampilkan pada Gambar 1 [5].



Gambar 1. Metode *Incremental*

Tahapan utama dalam metode incremental adalah sebagai berikut[5]:

1. Tahapan Analisis
   Proses analisis dilakukan dengan mengumpulkan data atau informasi yang relevan untuk penelitian ini melalui metode observasi dan wawancara.
2. Tahapan Perancangan
   Tahap perancangan dilakukan dengan menuangkan ide dan merancang sistem sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi, menggunakan alat bantu untuk pemodelan sistem.

3. Tahapan Pengkodean
   Pada tahap ini mengubah rancangan sistem ke dalam bentuk program menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Salah satu bagian penting dari tahap ini adalah implementasi OCR menggunakan library Tesseract OCR. Proses diawali dengan *preprocessing* gambar yang diunggah, yaitu konversi ke grayscale, binarisasi (thresholding), penghilangan noise, dan pelurusan gambar (deskewing). Setelah itu, Tesseract melakukan segmentasi dan klasifikasi karakter menggunakan metode LSTM untuk mengekstraksi teks dari dokumen gambar secara otomatis.

4. Tahapan Pengujian
   Setelah proses pengkodean selesai, sistem yang dikembangkan akan diuji menggunakan metode *Black Box Testing*. Metode ini menilai fungsi perangkat lunak berdasarkan spesifikasinya tanpa memperhatikan struktur internal kode.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk membangun sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, proses identifikasi dan analisis kebutuhan dilakukan di tahap awal guna merumuskan spesifikasi sistem secara sistematis dan terarah. Hasil dari proses ini menjadi dasar dalam penyusunan kebutuhan fungsional maupun non-fungsional, yang selanjutnya dirangkum pada Tabel 1. Kebutuhan Fungsional Admin dan Tabel 2. Kebutuhan Fungsional User.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional Admin

No	Kode	Kebutuhan	Keterangan
1	PDWPS-FA-01	Login	RT, RW dan Petugas Kelurahan diharuskan login terlebih dahulu sebelum masuk ke sistem utama sebagai admin
2	PDWPS-FA-02	Kelola Data Warga	Petugas Kelurahan dapat melakukan pengelolaan data warga.
3	PDWPS-FA-03	Kelola Data RW	Petugas Kelurahan dapat melakukan pengelolaan data RW.
4	PDWPS-FA-04	Kelola Data RT	Petugas Kelurahan dapat melakukan pengelolaan data RT.
5	PDWPS-FA-05	Kelola Data Pengajuan	RT dan RW dapat mengelola data pengajuan surat pengantar Kelurahan.
6	PDWPS-FA-06	Melakukan pencarian data warga	Petugas Kelurahan, RT, dan RW dapat melakukan pencarian data warga.
7	PDWPS-FA-07	Kelola Data Pengguna	Petugas Kelurahan dapat melakukan pengelolaan data pengguna.
8	PDWPS-FA-08	Mencetak Data Report	Petugas Kelurahan dapat mencetak laporan data warga.
9	PDWPS-FA-09	Mencetak Data Report	RT dan RW dapat mencetak laporan pengajuan surat dan laporan data warga

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional User

No	Kode	Kebutuhan	Keterangan
1	PDWPS-FU-01	Sign up	Warga diharuskan sign up terlebih dahulu apabila belum memiliki akun untuk melakukan pengajuan surat pengantar.
2	PDWPS-FU-02	Login	Warga diharuskan login terlebih dahulu untuk melakukan pengajuan surat pengantar.
3	PDWPS-FU-03	Melakukan pengajuan	Warga dapat melakukan pengajuan pembuatan surat pengantar.
4	PDWPS-FU-04	Mengubah Data	Warga dapat melakukan perubahan data pribadi seperti alamat, nomor telepon, dan password.

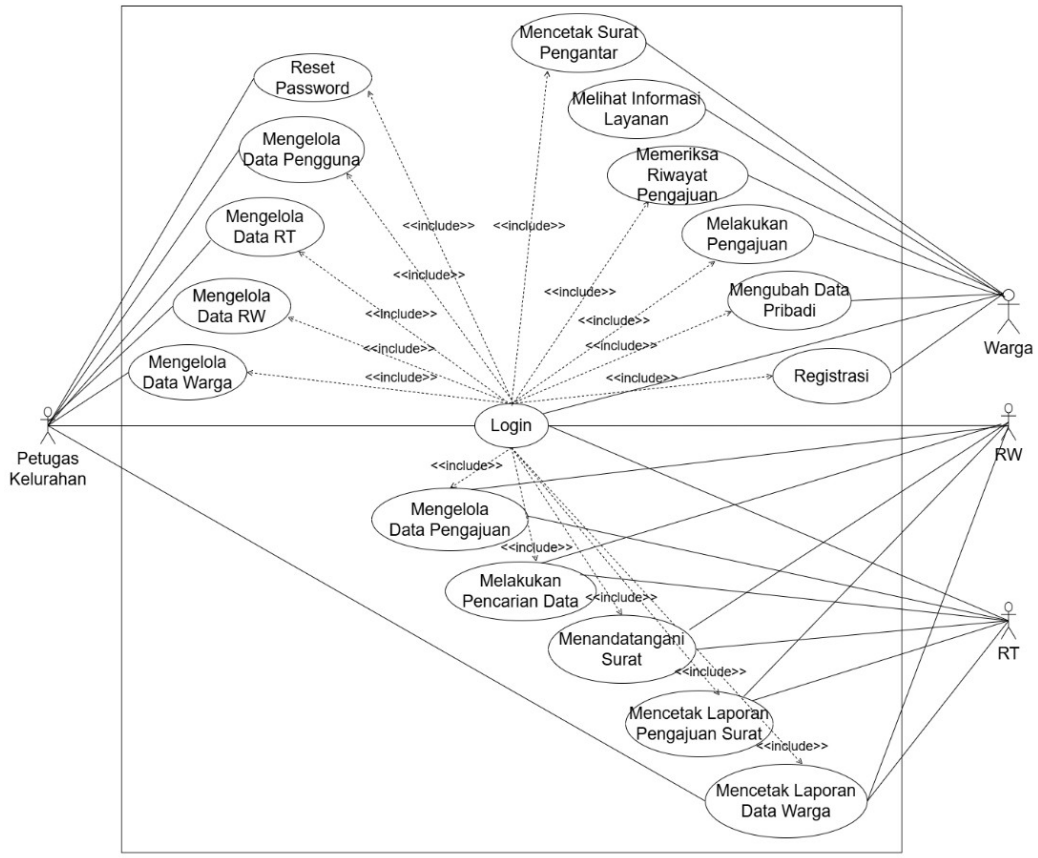
Tabel 3. Kebutuhan Non-Fungsional

No	Kode	Kebutuhan	Keterangan
1	PDWPS-NF-01	*Performance*	Kemampuan sistem untuk menangani pencarian data dengan menggunakan algoritma pencarian.
2	PDWPS-NF-02	*Security*	Kemampuan sistem untuk menyimpan data *password* pengguna di database dengan enkripsi, serta menyimpan berkas persyaratan menggunakan tipe data BLOB untuk mengurangi resiko kebocoran data.
3	PDWPS-NF-03	*Portability*	Kemudahan sistem untuk dijalankan pada berbagai platform dan sistem operasi yang umum digunakan, tanpa gangguan atau kesalahan.
3	PDWPS-NF-04	*Usability*	Kemudahan sistem untuk memberikan antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan oleh RT, RW, petugas kelurahan serta warga dengan latar belakang teknis yang minim.

Selanjutnya, dilakukan perancangan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memodelkan sistem pengelolaan data. Perancangan ini bertujuan untuk menggambarkan struktur, alur kerja, dan interaksi antar komponen dalam sistem, sehingga memudahkan pemahaman terhadap proses pengelolaan data yang diterapkan. Penjelasan mengenai hal tersebut akan disampaikan sebagai berikut:

1. *Use Case Diagram*
   Pada penelitian ini, diagram ini memvisualisasikan interaksi antara aktor dengan fitur utama sistem sehingga mempermudah analisis kebutuhan sistem. Sebagai bagian dari analisis kebutuhan, digunakan *Use Case Diagram* untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem secara visual. Diagram ini terdiri dari aktor, use case, dan sistem sebagai subjek utama, yang membantu memetakan fungsionalitas sistem berdasarkan peran masing-masing pengguna [6]. Dalam konteks penelitian ini, aktor yang terlibat meliputi warga, RT, RW, dan

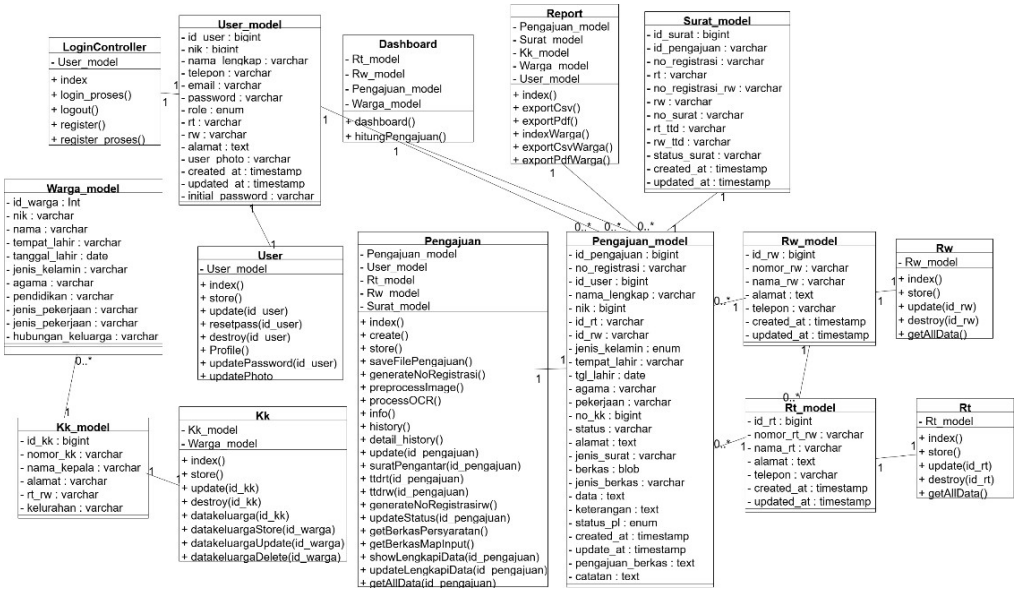
petugas kelurahan. Masing-masing aktor memiliki peran yang berbeda dalam mengakses fitur-fitur sistem, seperti melakukan pengajuan, mengelola data pengajuan, hingga penandatanganan elektronik dan mencetak surat pengantar seperti pada Gambar 2. *Use Case Diagram* berikut.



Gambar 2. *Use Case Diagram*

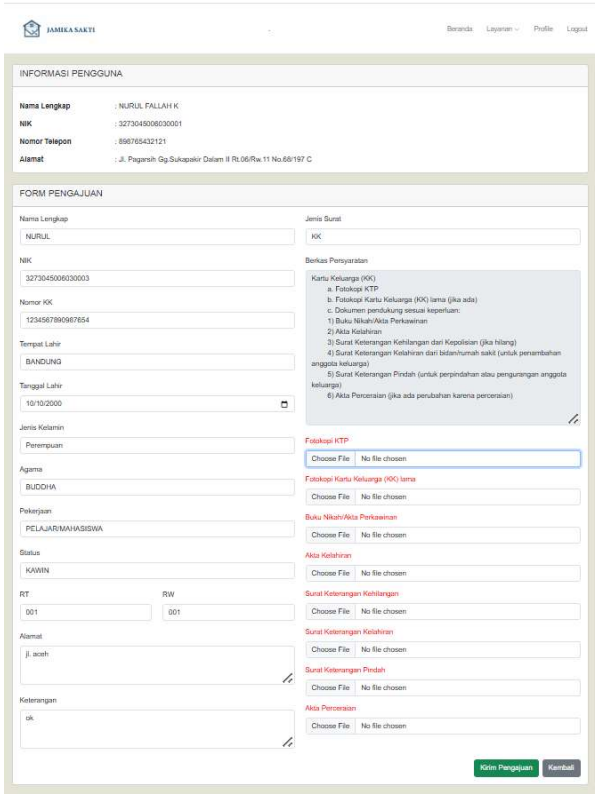
2. *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan hubungan antar kelas dalam sistem serta bagaimana kelas-kelas tersebut berinteraksi dan berkolaborasi dalam menjalankan fungsinya [6]. Dalam sistem ini, kelas utama mencakup User, Pengajuan, Warga, KK, RT, dan RW. Kelas User menyimpan informasi dasar, sedangkan Pengajuan berisi data terkait permohonan surat dan terhubung dengan User. Kelas Warga dan KK digunakan untuk mencatat data kependudukan. RT dan RW berperan dalam proses verifikasi dan penandatanganan elektronik. Hubungan antar kelas ditampilkan pada Gambar 3. Class Diagram di bawah ini.



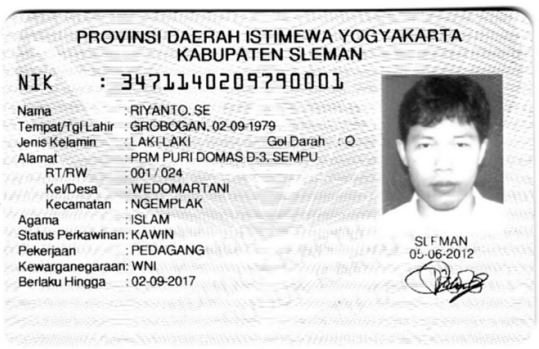
Gambar 3. *Class Diagram*

Setelah tahap perancangan selesai dilakukan, proses selanjutnya adalah pengkodean atau implementasi sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel 10 untuk sisi backend, serta Bootstrap untuk tampilan antarmuka. Proses pengkodean ini menghasilkan sistem yang dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna, serta mendukung otomatisasi dalam pengelolaan data warga dan pelayanan surat pengantar secara digital.

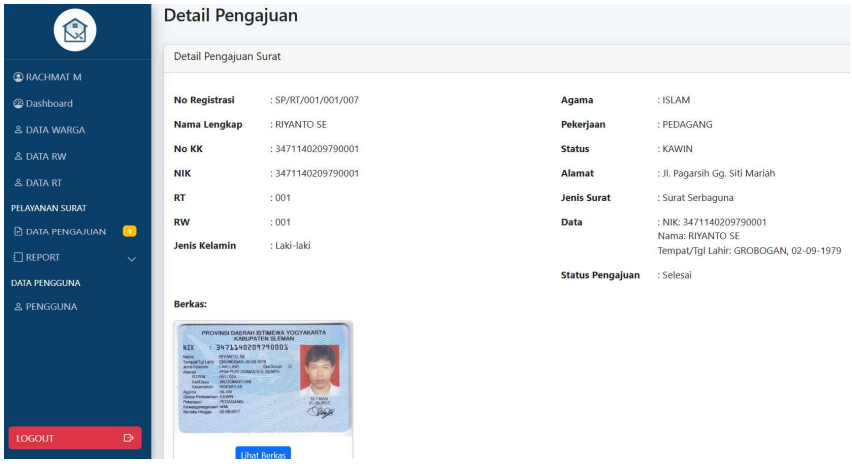


Gambar 4. Implementasi antarmuka pengguna pengajuan pembuatan surat pengantar

ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i1.7806



Gambar 5. Implementasi Hasil *Preprocess Image*



Gambar 6. Implementasi Hasil Proses OCR

Kemudian pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa fitur pelayanan surat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian mencakup proses pengajuan surat, ekstraksi KTP yang diunggah sebagai berkas persyaratan menggunakan OCR, serta pembaruan status pengajuan oleh RT dan RW. Setiap skenario diuji dengan berbagai kondisi untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan baik.

Tabel 4. Hasil Pengujian Melakukan Pengajuan Pembuatan Surat Pengantar

Label	Total Karakter Dalam Citra	Karakter Terbaca oleh OCR	Persentase Kesesuaian
NIK	16	16	100%
Nama Lengkap	9	9	100%
Tempat/Tgl Lahir	20	20	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Jamika Sakti berhasil dikembangkan menggunakan metode incremental untuk mendukung digitalisasi pengelolaan data warga dan pelayanan surat pengantar. Fitur utama meliputi manajemen data, autentikasi pengguna, pengajuan surat online, ekstraksi data KTP menggunakan OCR, serta pembuatan e-surat dengan tanda tangan

elektronik. Pengujian black-box menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai fungsinya. Teknologi OCR mempercepat input data, sementara algoritma pencarian meningkatkan efisiensi proses validasi. Sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi layanan administrasi di Kelurahan Jamika.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap aplikasi pengelolaan data warga dan pelayanan surat pengantar menggunakan Optical Character Recognition (OCR) di Kelurahan Jamika, dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem ini mampu meningkatkan efisiensi dan kecepatan dalam proses administrasi. Aplikasi berbasis web memungkinkan warga untuk mengajukan surat pengantar secara daring, sementara RT dan RW dapat memproses, memverifikasi, dan menandatangani surat secara digital. Hal ini mempercepat proses yang sebelumnya memerlukan waktu beberapa hari menjadi lebih singkat dan fleksibel. Selain itu, penerapan teknologi OCR mempermudah digitalisasi dokumen fisik seperti KTP yang diunggah warga. Data yang diekstraksi melalui OCR langsung tersimpan ke dalam sistem, sehingga mengurangi kesalahan input manual dan mempercepat proses verifikasi oleh pihak terkait. Dengan demikian, sistem ini memberikan solusi efektif dalam meningkatkan kualitas layanan administrasi di tingkat kelurahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahannya selama penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak Kelurahan Jamika, serta Ketua RW dan RT atas dukungan dan kerja samanya selama proses pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada keluarga atas doa dan dukungan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Nurnovianti, C., Karniawati, N. (2024): Efektivitas Aplikasi E-Kelurahan di Kota Bandung, Jurnal Politik dan Pemerintahan Daerah vol. 6 no. 1, p. 166-176. Available: https://jppd.org/index.php/jppd/article/view/166/95.
[2] Indonesia. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik. Lembaran Negara RI Tahun 2008 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 4843. Sekretariat Negara. Jakarta.
[3] Diskominfo Kota Bandung, “Kota Bandung Raih Penghargaan Pelayanan Publik Terbaik Tahun 2023”, https://jabarprov.go.id/berita/kota-bandung-raih-penghargaan-pelayanan-publik-terbaik-tahun-2023-11427, diakses pada tanggal 21 Maret 2025 pukul 03.40 WIB.
[4] Pratomo, D.N., Kusumaning Putri, D.U., & Azhari. (2022): Implementasi Optical Character Recognition berbasis Deep Learning untuk Ekstraksi Data Sertifikat Tanah, Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT, vol. 7, no. 3.
[5] Kaafi, A., Widiastuti, L., & Arsiadi, F. (2022): Penerapan Incremental Model pada Sistem Informasi Pendaftaran Peserta Didik Baru (PPDB) SMA Uswatun Hasanah Jakarta, Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak, vol. 3, no. 1.
[6] Destriana, R., Husain, S.M., Handayani, N., & Siswanto, A.T.P. (2021): Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase: Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah, Deepublish, Yogyakarta.