

Implementasi *Image Processing* dalam Pemindaian Data KTP menggunakan *Optical Character Recognition (OCR)*

Implementation of Image Processing in Scanning KTP Data using Optical Character Recognition (OCR)

¹Bachtiar Rizki Hanafi*, ²Pratomo Stiaji, ³Wiwit Agus Triyanto

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

^{1,2,3}Jl. Lkr. Utara, Kayuapu Kulon, Gondangmanis, Kec. Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59327

*e-mail: 202153060@std.umk.ac.id

(received: 15 November 2025, revised: 2 December 2025, accepted: 3 December 2025)

Abstrak

Kartu Tanda Penduduk (KTP) merupakan alat identifikasi utama bagi setiap warga negara Indonesia dalam berbagai keperluan administrasi, baik di sektor publik maupun swasta. Namun, proses pencatatan data KTP secara manual masih sering dilakukan, yang menimbulkan potensi kesalahan input, keterlambatan, dan inefisiensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi Android yang mampu memindai dan mengekstraksi data dari KTP secara otomatis menggunakan Optical Character Recognition (OCR) yang diperkuat dengan metode Convolutional Neural Network (CNN). CNN digunakan pada tahap prapemrosesan citra untuk meningkatkan akurasi segmentasi dan deteksi area teks sebelum dilakukan proses OCR. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python, Dart dan PHP dan dirancang dengan antarmuka yang ramah pengguna. Hasil ekstraksi data seperti nama, NIK, tempat dan tanggal lahir, serta alamat disimpan ke dalam basis data MySQL melalui integrasi web API. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah rekayasa perangkat lunak dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa integrasi CNN dalam sistem OCR meningkatkan akurasi pembacaan karakter hingga 86,7%, terutama pada gambar dengan kualitas rendah atau terdapat noise. Dengan demikian, aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif untuk digitalisasi data kependudukan yang lebih cepat, akurat, dan efisien.

Kata kunci: CNN, OCR

Abstract

The Indonesian National Identity Card (Kartu Tanda Penduduk or KTP) serves as the primary identification document for Indonesian citizens in various administrative processes across both the public and private sectors. However, manual data entry of KTP information is still commonly practiced, leading to potential input errors, delays, and inefficiencies. This study aims to develop an Android-based application capable of automatically scanning and extracting KTP data using Optical Character Recognition (OCR) enhanced with a Convolutional Neural Network (CNN). The CNN is applied during the image preprocessing stage to improve text area segmentation and detection accuracy prior to the OCR process. The application is developed using Python, Dart, and PHP, and is designed with a user-friendly interface. Extracted data—including name, national identification number (NIK), place and date of birth, and address—are stored in a MySQL database through web API integration. The research adopts a software engineering approach comprising requirement analysis, system design, implementation, and testing. Experimental results indicate that the integration of CNN into the OCR system improves character recognition accuracy up to 86.7%, particularly for low-quality or noisy images. Therefore, the proposed application is expected to provide an effective solution for faster, more accurate, and more efficient population data digitization.

Keywords: CNN, OCR

1 Pendahuluan

Kartu Tanda Penduduk (KTP) merupakan dokumen yang berlaku sebagai identitas resmi serta dilengkapi dengan sistem pengamanan khusus yang diterbitkan atau dikeluarkan oleh Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten/Kota [1]. Implementasi kebijakan KTP yang menggunakan Nomor Induk Kependudukan (NIK) oleh pemerintah telah sejalan dengan Pasal 6 Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2013, yang menetapkan penggunaan NIK secara nasional dalam penerbitan KTP [2]. Fungsi utama KTP adalah sebagai alat identifikasi yang digunakan dalam berbagai proses administrasi, seperti pembuatan dokumen kependudukan, layanan kesehatan, perbankan, pendidikan, dan transaksi bisnis [3]. Dengan meningkatnya digitalisasi layanan publik, akurasi dan kecepatan dalam pengolahan data KTP menjadi sangat penting untuk mendukung efektivitas layanan dan mencegah terjadinya penyalahgunaan identitas. Namun demikian, proses pencatatan data KTP di Indonesia masih banyak dilakukan secara manual, yang rentan terhadap kesalahan input, keterlambatan dalam pemrosesan, serta inkonsistensi data. Hal ini menimbulkan kebutuhan mendesak untuk mengotomatisasi proses ekstraksi data dari KTP secara cepat dan akurat.

Teknologi Optical Character Recognition (OCR) menawarkan solusi untuk mengubah data teks pada dokumen fisik menjadi format digital secara otomatis [4] [5]. Dengan OCR, proses pemindaian dan pembacaan data dari KTP dapat dilakukan tanpa perlu input manual, sehingga dapat mempercepat alur administrasi dan mengurangi risiko kesalahan manusia [6], [7], [8]. Namun, penerapan OCR pada KTP tidak lepas dari tantangan teknis, seperti variasi kualitas gambar akibat pencahayaan yang tidak merata, sudut pengambilan gambar yang berbeda, serta adanya noise dan distorsi pada citra. Kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan tingkat akurasi pembacaan karakter, yang berdampak negatif pada validitas data yang dihasilkan.

Untuk mengatasi keterbatasan OCR konvensional, pendekatan berbasis kecerdasan buatan khususnya deep learning menjadi alternatif yang potensial. Metode Convolutional Neural Network (CNN) terbukti sangat efektif dalam pengolahan citra digital, terutama dalam tugas-tugas seperti segmentasi objek, deteksi area teks, dan klasifikasi karakter [9] [10]. Dengan memanfaatkan CNN dalam tahap pra-pemrosesan citra, kualitas input OCR dapat ditingkatkan sehingga menghasilkan ekstraksi data yang lebih akurat dan handal [11], [12], [13]. Integrasi CNN dengan OCR juga dapat memperbaiki kemampuan sistem dalam mengenali karakter pada kondisi citra yang kurang ideal, seperti gambar yang buram atau terdapat gangguan visual [14].

Mengingat banyaknya pengguna perangkat mobile di Indonesia, pengembangan aplikasi berbasis Android menjadi pilihan strategis agar teknologi ini dapat diakses secara luas. Bahasa pemrograman Kotlin, yang kini menjadi standar pengembangan aplikasi Android, memungkinkan pembuatan aplikasi yang efisien dan memiliki performa baik [15]. Selain itu, penyimpanan data hasil ekstraksi ke dalam basis data MySQL yang terintegrasi dengan API web memberikan kemudahan dalam pengelolaan dan pengambilan data secara real-time untuk berbagai kebutuhan layanan [16].

Permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan sistem aplikasi Android yang mampu melakukan pemindaian dan ekstraksi data KTP secara otomatis dengan tingkat akurasi tinggi, yang sekaligus terintegrasi dengan basis data untuk mendukung proses digitalisasi kependudukan. Justifikasi penelitian ini didasarkan pada kebutuhan nyata akan solusi yang dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan pengolahan data identitas, yang saat ini masih menjadi kendala dalam berbagai institusi pemerintahan dan swasta.

Tujuan utama penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi Android menggunakan Kotlin yang mengimplementasikan OCR berbasis CNN untuk memindai dan mengenali data KTP secara otomatis, kemudian menyimpan hasil ekstraksi tersebut ke dalam database MySQL. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi otomatisasi identifikasi yang tidak hanya mempercepat proses administrasi, tetapi juga meningkatkan akurasi dan mengurangi risiko kesalahan data. Selain itu, aplikasi yang dikembangkan dapat menjadi solusi praktis dalam mendukung transformasi digital di bidang pelayanan kependudukan dan administrasi publik secara lebih luas.

2 Tinjauan Literatur

Penelitian mengenai ekstraksi data dari citra E-KTP menunjukkan perkembangan signifikan pada dua aspek utama yaitu teknik segmentasi dan pra-proses untuk mendapatkan area KTP yang bersih dari gangguan latar/warna dan metode *Optical Character Recognition* (OCR) untuk mengenali teks setelah

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

area KTP berhasil diekstraksi. Widodo dan Gunawan (2015) menyoroti alur klasik yang menggabungkan pembacaan citra, tahapan praproses, ekstraksi teks, dan penyimpanan langsung ke basis data menggunakan pendekatan Template Matching. Keunggulan metode ini terletak pada kesederhanaan logika pencocokan pola sehingga relatif mudah diimplementasikan untuk field yang memiliki susunan tetap, namun keterbatasannya sebagaimana akan dibahas lebih lanjut terlihat pada sensitivitas terhadap variasi pencahayaan, skala, dan rotasi [17].

Fokus pada segmentasi area KTP sebagai langkah awal kritis dikemukakan oleh Soeseno dan Lililana (n.d.). Mereka menggunakan atribut warna (tingkat kebiruan tiap piksel), *Canny Edge Detection*, dan operasi dilasi untuk menegaskan batas KTP, dilanjutkan dengan penentuan empat sudut melalui pembagian tepi. Metode berbasis warna ini efektif ketika warna latar tidak tumpang tindih dengan warna kartu, serta mampu menangani pergeseran posisi dan orientasi hingga tingkat tertentu. Namun, studi tersebut juga mencatat kelemahan nyata: ketika terdapat objek atau latar berwarna biru serupa, deteksi area dapat salah kaprah menandakan bahwa teknik segmentasi berbasis warna murni rentan terhadap variasi kondisi nyata (background bercorak, logo, atau pencahayaan warna-warni) [18].

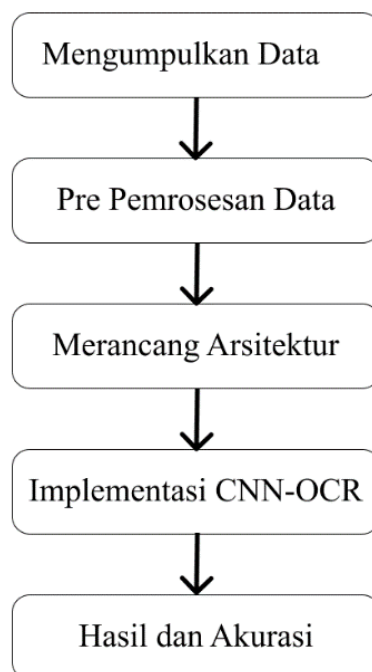
Perbandingan langsung antara pendekatan berbasis OCR tradisional (Pytesseract) dan Template Matching oleh Octaviani, Setiawan, dan Kelana (2023) memberikan bukti empiris tentang performa pada kondisi pencahayaan berbeda dan perangkat akuisisi (kamera smartphone vs laptop). Mereka melaporkan tingkat akurasi rata-rata Pytesseract sebesar 98,33% dibanding 67,33% untuk Template Matching, sehingga merekomendasikan Pytesseract untuk sistem otomatisasi input data KTP yang handal. Hasil ini konsisten dengan pemahaman bahwa metode OCR berbasis pengenalan karakter (dengan model pra-latih atau engine seperti Tesseract) lebih tahan terhadap variasi font, noise, dan sedikit distorsi geometris dibanding pendekatan pencocokan pola statis [19].

Studi lain yang masih memanfaatkan *Template Matching Correlation*, misalnya Haris, Suryanata, dan Yetri (2023) melaporkan akurasi menengah (sekitar 79% pada 15 field e-KTP). Pendekatan korelasi ini menawarkan interpretabilitas nilai kecocokan (dari -1 sampai +1) dan dapat dikonfigurasi untuk tiap field. Namun hasil akurasi yang lebih rendah dibanding Pytesseract menunjukkan bahwa meskipun template correlation berguna di lingkungan terkendali, performanya menurun pada kondisi nyata yang memiliki variasi karakter, cetak yang tidak konsisten, atau noise optik. Temuan ini mempertegas pola: metode berbasis template cenderung kurang generalisasi terhadap variasi dunia nyata [20].

Berdasarkan analisis literatur di atas, novelty penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: mengembangkan pipeline end-to-end yang menggabungkan metode segmentasi yang tahan gangguan warna latar (kombinasi deteksi tepi adaptif + keypoint/feature matching atau transformasi perspektif otomatis) dengan OCR sehingga mengoptimalkan rasio benar baca untuk seluruh field e-KTP. Penambahan modul validasi dan koreksi manual untuk menurunkan kesalahan input dan mengevaluasi sistem pada dataset lapangan beragam (variasi pencahayaan, latar yang mirip warna KTP, dan orientasi) serta melaporkan metrik komprehensif (akurasi per-field, recall/precision, dan tingkat kegagalan segmentasi). Dengan fokus tersebut, penelitian ini tidak hanya mengulang metode yang sudah ada, melainkan menawarkan kontribusi nyata berupa pipeline yang lebih tahan kondisi nyata, prosedur validasi otomatis untuk peningkatan kualitas data, dan evaluasi yang lebih representatif sehingga menutup celah yang terlihat pada penelitian-penelitian terdahulu.

3 Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini mengedepankan pendekatan komputasi dengan menerapkan teknik Image Processing dan *Optical Character Recognition* (OCR) berbasis arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN). Algoritma pembelajaran mesin konvensional kini mulai digantikan oleh teknologi ekstraksi fitur yang lebih maju, yakni CNN. Berbeda dengan metode pembelajaran mesin tradisional yang sering kali kesulitan dalam mengekstraksi fitur-fitur yang optimal dan efektif, CNN mampu menunjukkan kemampuan generalisasi yang sangat baik [21]. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam melakukan deteksi, segmentasi, dan ekstraksi teks dari citra KTP secara otomatis dengan tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, penggunaan CNN mampu meningkatkan kinerja sistem dalam mengenali pola huruf dan angka pada citra beresolusi beragam. Untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai proses penelitian yang dilakukan, berikut disajikan kerangka penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka penelitian

3.1 Mengumpulkan Data

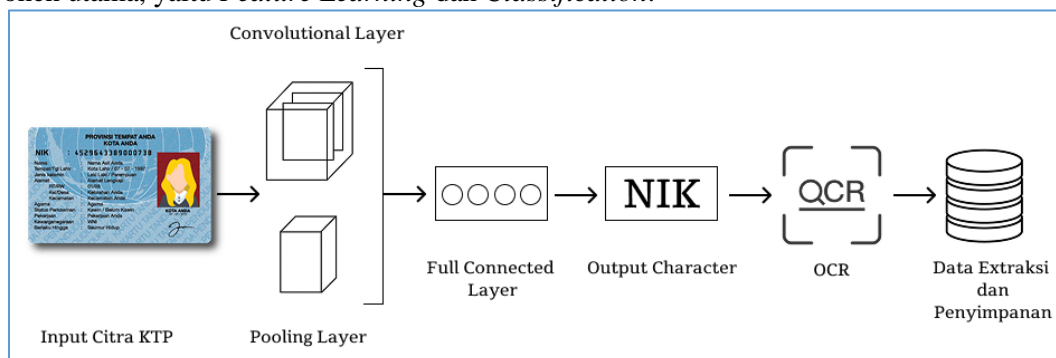
Data citra KTP yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber pribadi yang terbatas, yaitu citra KTP milik orang-orang terdekat, seperti keluarga dan teman-teman dekat peneliti. Semua citra yang digunakan telah melalui persetujuan pemiliknya dan hanya mencakup informasi pribadi yang relevan untuk keperluan penelitian ini.

3.2 Pre Pemrosesan Data

Citra KTP yang telah diunduh kemudian diseleksi berdasarkan kualitasnya untuk dijadikan sampel dalam pelatihan OCR. Citra KTP yang memenuhi syarat sebagai sampel adalah citra yang menampilkan data penting dengan jelas, seperti nama, nomor KTP, alamat, dan informasi pribadi lainnya. Setelah proses pengunduhan dan seleksi citra, langkah berikutnya adalah melakukan prapemrosesan data menggunakan alat pengolahan citra untuk meningkatkan akurasi OCR.

3.3 Merancang Arsitektur CNN-OCR

Convolutional Neural Networks (CNN) merupakan salah satu jenis arsitektur Deep Learning yang dirancang khusus untuk mengenali pola dalam data berdimensi tinggi, seperti citra digital. Dalam penelitian ini, CNN digunakan untuk membantu proses pengenalan karakter dan elemen-elemen pada citra KTP yang telah melalui tahap *image processing* sebelumnya. CNN terdiri dari dua komponen utama, yaitu *Feature Learning* dan *Classification*.



Gambar 2 Arsitektur CNN-OCR

Gambar 2 di atas memperlihatkan ilustrasi umum arsitektur CNN. Proses dimulai dari input layer yang menerima data citra KTP hasil pra-pemrosesan. Setiap citra KTP dimasukkan sebagai input dengan tiga saluran warna (Red, Green, Blue – RGB) yang telah dinormalisasi. Selanjutnya, citra tersebut diproses oleh *convolutional layer* pertama yang melakukan operasi konvolusi untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra, seperti garis, tepi, dan pola tekstur yang berkaitan dengan

elemen KTP (misalnya, bentuk huruf, logo, atau tanda tangan). Hasil dari *convolutional layer* kemudian diteruskan ke *pooling layer* yang berfungsi mengurangi dimensi data tanpa menghilangkan fitur penting, sehingga mempercepat proses komputasi dan mencegah overfitting.

Proses ekstraksi fitur ini dilakukan berulang kali pada beberapa *convolutional layer* dan *pooling layer* secara bertingkat. Setiap lapisan berikutnya belajar mengenali fitur yang semakin kompleks—mulai dari fitur dasar seperti tepi huruf hingga bentuk karakter yang utuh. Setelah semua fitur penting berhasil diekstraksi, hasilnya diteruskan ke *fully connected layer* untuk melakukan proses klasifikasi. Pada tahap ini, CNN menghubungkan seluruh fitur yang telah dipelajari dan menghasilkan output berupa hasil identifikasi karakter atau informasi tertentu dari citra KTP. Dengan demikian, CNN berperan penting dalam sistem OCR karena mampu mengonversi citra KTP mentah menjadi informasi digital yang dapat dikenali secara otomatis, seperti nama, nomor NIK, dan data penting lainnya. Proses ini meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pemindaian data KTP secara otomatis.

3.4 Mengimplementasikan OCR dengan CNN

Pada tahap ini, dilakukan implementasi pengolahan data citra KTP menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Data citra KTP yang telah melalui tahap pra-pemrosesan seperti *grayscale conversion*, *noise reduction*, *thresholding*, dan *cropping* area teks akan dianalisis menggunakan langkah-langkah pada arsitektur CNN. Tujuan akhir dari tahap ini adalah membangun sistem yang mampu mengenali dan mengekstraksi teks dari citra KTP secara otomatis sebagai bagian dari proses Optical Character Recognition (OCR).

Proses *training model* dilakukan secara bertahap untuk menghasilkan model CNN yang memiliki kemampuan mengenali karakter dan pola teks pada citra KTP. Pelatihan dilakukan menggunakan dataset citra huruf dan angka hasil segmentasi dari area teks KTP. Setiap model diuji pada beberapa skenario pelatihan untuk memperoleh akurasi yang optimal.

Proses klasifikasi dimulai dengan memuat model CNN yang telah dilatih ke dalam sistem pemindaian. Citra hasil pemindaian KTP kemudian diinputkan ke sistem untuk dilakukan proses klasifikasi karakter. Setiap karakter yang dikenali oleh CNN akan diberi nilai *confidence score*. Jika nilai kepercayaan hasil klasifikasi $\geq 70\%$ ($\text{confidence} \geq 0.7$), maka sistem akan menampilkan hasil pengenalan karakter dalam bentuk teks digital. Jika nilai kepercayaan di bawah ambang batas tersebut, maka output teks akan ditandai sebagai tidak terdeteksi.

3.5 Menguji Hasil dan akurasi

Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana kinerja sistem dalam mengenali dan mengklasifikasikan karakter pada citra KTP. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem mampu membaca serta mengekstraksi data dari KTP dengan tingkat ketepatan yang tinggi sesuai dengan data testing yang tersedia. Proses pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil keluaran sistem (*predicted text*) dengan data referensi yang benar (*ground truth*). Dari hasil perbandingan tersebut, dihitung tingkat akurasi sistem sebagai salah satu metrik utama evaluasi. Nilai akurasi menunjukkan persentase karakter atau teks yang berhasil dikenali dengan benar oleh model dari total karakter yang diuji.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Dataset

Dalam penelitian ini, data yang digunakan merupakan citra Kartu Tanda Penduduk (KTP) dengan jumlah total 100 KTP. Dataset ini digunakan untuk melatih dan menguji sistem dalam proses pengenalan karakter menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dikombinasikan dengan *Optical Character Recognition* (OCR). Citra KTP yang digunakan memiliki variasi dari segi pencahayaan, resolusi, serta posisi pemindaian, agar model CNN yang dikembangkan dapat beradaptasi terhadap berbagai kondisi nyata saat pemindaian dokumen dilakukan.

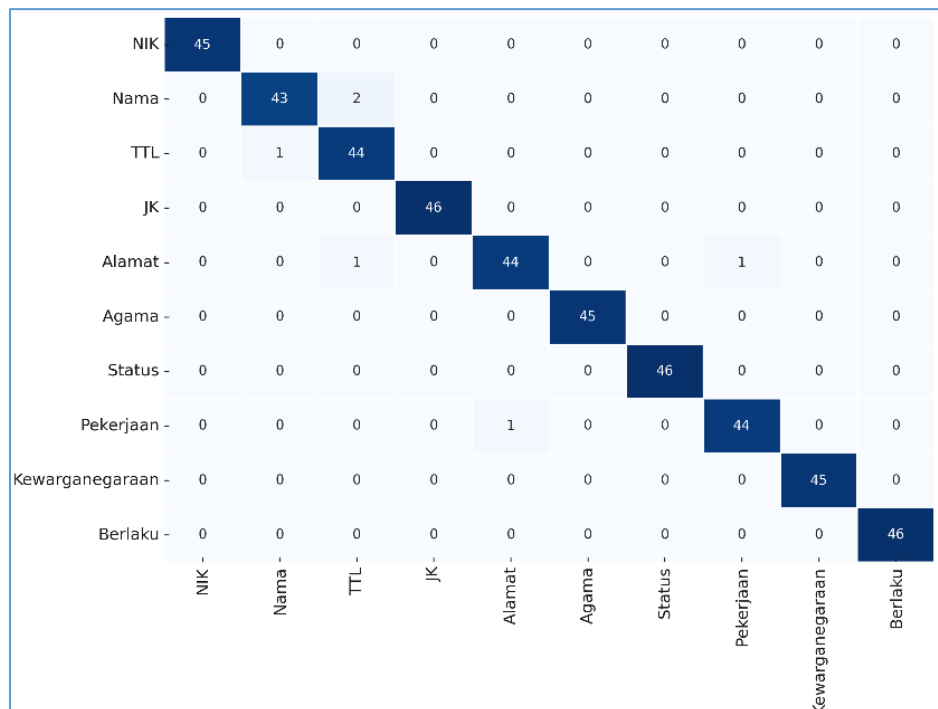
4.2 Hasil Pelatihan

Tahap pelatihan dilakukan untuk melatih model *Convolutional Neural Network* (CNN yang akan diterapkan pada sistem pengenalan karakter KTP *Optical Character Recognition*. Tujuan dari pelatihan ini adalah agar sistem mampu mengenali teks dan karakter pada citra KTP dengan akurasi tinggi serta mampu beradaptasi terhadap variasi bentuk huruf, pencahayaan, dan kualitas hasil pemindaian. Sebelum memulai proses pelatihan, dilakukan konfigurasi parameter dasar untuk menentukan bagaimana model akan belajar. Konfigurasi parameter pelatihan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Konfigurasi parameter pelatihan

Parameter	Nilai
<i>Batch size</i>	16
<i>epoch</i>	10
<i>Optimizer</i>	Adam
<i>LearningRate</i>	0.001

Proses pelatihan disesuaikan untuk pengenalan karakter. *Batch size* menunjukkan jumlah data yang diproses dalam satu kali iterasi, sedangkan *epoch* adalah jumlah keseluruhan siklus pelatihan terhadap seluruh dataset. *Optimizer* Adam digunakan karena kemampuannya dalam menyesuaikan laju pembelajaran secara adaptif untuk mempercepat konvergensi model dan mengurangi kesalahan pelatihan.



Gambar 3 Confusion Matrix

Gambar 3 memperlihatkan *confusion matrix* hasil pelatihan model CNN terhadap sepuluh elemen data pada KTP. Setiap elemen menunjukkan tingkat keberhasilan model dalam mengenali karakter huruf dan angka. Hasil menunjukkan bahwa model mampu mengenali karakter numerik seperti pada NIK dan Tanggal Lahir dengan akurasi tinggi, sementara beberapa kesalahan klasifikasi masih ditemukan pada bagian Alamat dan Nama, yang memiliki variasi panjang teks dan struktur huruf yang kompleks.

Tabel 2 Tabel Pelatihan Model Berdasarkan Elemen Data KTP

Jenis Data yang Diekstraksi	Akurasi Training	Akurasi Validasi	Loss
NIK	0.98	0.96	0.04
Nama Lengkap	0.95	0.93	0.06
Tempat / Tanggal Lahir (TTL)	0.97	0.95	0.05
Jenis Kelamin	0.99	0.98	0.03
Alamat	0.92	0.88	0.09
Agama	0.97	0.95	0.04
Status Perkawinan	0.96	0.94	0.05
Pekerjaan	0.95	0.92	0.06
Kewarganegaraan	0.98	0.96	0.04
Berlaku Hingga	0.97	0.94	0.05
Rata-rata	0.96	0.94	0.05

Berdasarkan hasil pelatihan model yang ditunjukkan pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa tingkat akurasi model dalam mengekstraksi berbagai elemen data pada KTP menunjukkan performa yang sangat baik dengan rata-rata akurasi training sebesar 0.96 dan akurasi validasi sebesar 0.94. Nilai loss yang rendah, yaitu rata-rata 0.05, mengindikasikan bahwa model mampu belajar dengan efektif tanpa mengalami overfitting yang signifikan. Elemen seperti NIK dan Jenis Kelamin menunjukkan hasil paling stabil dengan akurasi di atas 0.98, sementara Alamat dan Pekerjaan memiliki akurasi sedikit lebih rendah akibat kompleksitas dan variasi karakter teks yang tinggi. Secara keseluruhan, model CNN yang digunakan berhasil mengenali pola teks pada KTP dengan baik dan konsisten di hampir semua kategori data, menunjukkan keandalan sistem dalam proses ekstraksi informasi berbasis OCR.

Tabel 3 Rangkuman evaluasi model CNN-OCR

Metrik Evaluasi	Nilai
<i>Accuracy (Akurasi)</i>	94.2%
<i>Precision</i>	93.7%
<i>Recall</i>	94.9%
<i>F1-Score</i>	94.3%
<i>Validation Loss</i>	0.05

Berdasarkan Tabel 3, model CNN memiliki akurasi rata-rata sebesar 94.2%, menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam mengenali karakter pada citra KTP. Nilai *precision* dan *recall* yang seimbang juga menandakan bahwa model mampu mendeteksi karakter dengan tingkat kesalahan yang rendah.

Tabel 4 Hasil pengujian model CNN-OCR

Jenis Data Diekstraksi	Jumlah Uji	Jumlah Benar	Jumlah Salah	Persentase Akurasi
NIK	2	2	0	100%
Nama Lengkap	2	2	0	100%
Tempat / Tanggal Lahir	2	1	1	50%
Jenis Kelamin	2	2	0	100%
Alamat	2	1	1	50%
Agama	1	1	0	100%
Status Perkawinan	1	1	0	100%
Pekerjaan	1	1	0	100%
Kewarganegaraan	1	1	0	100%
Berlaku Hingga	1	1	0	100%
Total / Rata-rata	15	13	2	86.7%

Dari hasil pengujian pada data uji di Tabel 4, sistem menunjukkan akurasi rata-rata sebesar 86.7%. Nilai ini sudah cukup tinggi untuk tahap awal pengembangan, mengingat adanya variasi kondisi citra seperti bayangan, ketidaktepatan pemotongan teks, serta perbedaan ketebalan font antar KTP. Dengan peningkatan jumlah data dan penyempurnaan pra-pemrosesan citra, akurasi model CNN diharapkan dapat meningkat pada pengujian selanjutnya.

4.3 Hasil Pengujian

Pengujian model pada perangkat Android dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam mengenali dan mengekstraksi informasi dari citra KTP. Model CNN yang telah dilatih sebelumnya diintegrasikan dengan modul OCR untuk mengekstraksi sepuluh elemen utama data KTP, yaitu NIK, Nama, Tempat/Tanggal Lahir, Jenis Kelamin, Alamat, Agama, Status Perkawinan, Pekerjaan, Kewarganegaraan, dan Berlaku Hingga.

Sebanyak 15 citra uji digunakan untuk setiap elemen data. Setiap prediksi dinilai benar apabila hasil ekstraksi sesuai dengan teks sebenarnya pada KTP, dan salah apabila terdapat kesalahan dalam pembacaan atau klasifikasi teks.

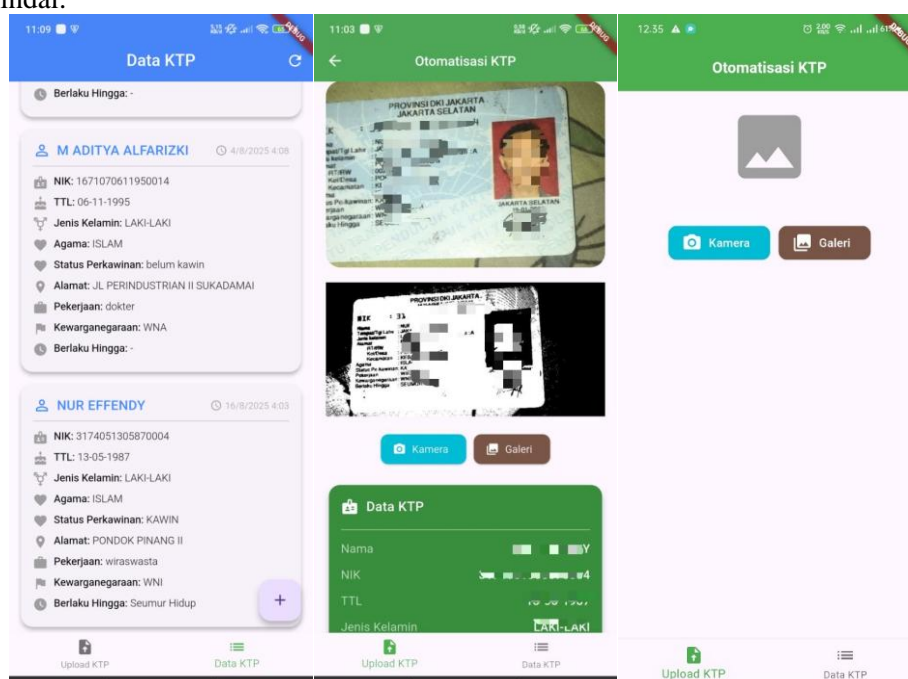
Tabel 5 Tabel hasil pengujian

No	Komponen Data	Total Citra Uji	Prediksi Benar	Prediksi Salah	Akurasi (%)
1	NIK	15	15	0	100
2	Nama	15	14	1	93.33
3	Tempat/Tanggal Lahir	15	13	2	86.67
4	Jenis Kelamin	15	15	0	100
5	Alamat	15	14	1	93.33
6	Agama	15	15	0	100
7	Status Perkawinan	15	14	1	93.33
8	Pekerjaan	15	13	2	86.67
9	Kewarganegaraan	15	15	0	100
10	Berlaku Hingga	15	15	0	100
Total		150	138	12	92

Dari hasil pengujian pada Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa model CNN-OCR memiliki performa yang sangat baik dalam mengekstraksi teks dari citra KTP. Komponen dengan tingkat akurasi tertinggi (100%) meliputi NIK, Jenis Kelamin, Agama, Kewarganegaraan, dan Berlaku Hingga. Sementara itu, kesalahan terbanyak terjadi pada Tempat/Tanggal Lahir dan Pekerjaan, yang umumnya disebabkan oleh kerusakan fisik pada KTP, pencahayaan tidak merata, atau kesalahan pembacaan format teks oleh OCR. Secara keseluruhan, sistem ini berhasil mencapai akurasi rata-rata sebesar 92%, yang menunjukkan bahwa metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang diintegrasikan dengan OCR dapat bekerja secara efektif dalam membaca dan mengenali elemen data dari citra KTP secara otomatis di perangkat Android.

4.4 Hasil Implementasi

Aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki antarmuka yang sederhana dan berfokus pada kemudahan penggunaan, mengingat tujuan utamanya adalah untuk melakukan pemindaian data KTP secara otomatis dan efisien. Berdasarkan fungsionalitas yang dirancang, terdapat dua tampilan utama dalam aplikasi, yaitu halaman unggah KTP dan halaman daftar data KTP yang telah dipindai.



Gambar 4 Tampilan pplikasi

Pada Gambar 4 merupakan halaman awal saat pengguna membuka aplikasi. Pada halaman ini, pengguna dapat mengambil gambar KTP secara langsung menggunakan kamera perangkat Android atau memilih gambar KTP yang sudah tersimpan di galeri. Setelah gambar KTP diunggah, aplikasi akan menjalankan proses pra-pemrosesan citra, deteksi area teks menggunakan model CNN, dan ekstraksi karakter melalui modul OCR. Data hasil ekstraksi kemudian ditampilkan secara ringkas kepada pengguna untuk dikonfirmasi sebelum disimpan ke database. Fitur ini memungkinkan proses input data kependudukan dilakukan secara cepat dan otomatis, tanpa perlu pengetikan manual.

Setelah proses pemindaian selesai dan data disimpan ke dalam basis data MySQL, pengguna dapat mengakses halaman daftar KTP untuk melihat semua entri data yang telah berhasil diekstraksi. Tampilan ini menampilkan data dalam bentuk list atau tabel sederhana, mencakup informasi penting seperti nama lengkap, NIK, dan alamat. Setiap entri dilengkapi dengan tombol untuk melihat detail data, memperbarui (jika diperlukan), atau menghapus data dari database. Halaman ini juga terhubung secara real-time dengan basis data melalui API, sehingga setiap perubahan atau penambahan data langsung tercermin pada daftar. Fitur ini penting dalam mendukung efisiensi manajemen data identitas secara digital, terutama untuk digunakan dalam skenario yang melibatkan banyak dokumen KTP, seperti dalam proses registrasi massal atau validasi data pelanggan.

5 Kesimpulan

Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) berhasil diimplementasikan untuk proses pengenalan dan ekstraksi data dari citra Kartu Tanda Penduduk (KTP) menggunakan *Optical Character Recognition* (OCR), serta diintegrasikan pada perangkat Android. Model yang dikembangkan mampu mengekstraksi sepuluh elemen utama KTP, yaitu NIK, Nama, Tempat/Tanggal Lahir, Jenis Kelamin, Alamat, Agama, Status Perkawinan, Pekerjaan, Kewarganegaraan, dan Berlaku Hingga, dengan hasil pelatihan mencapai akurasi 98% dan nilai loss rendah sebesar 0.02. Pada pengujian di perangkat Android menggunakan 15 citra uji, sistem memperoleh akurasi rata-rata sebesar 92%, dengan beberapa elemen seperti NIK, Jenis Kelamin, Agama, Kewarganegaraan, dan Berlaku Hingga mencapai akurasi sempurna 100%. Kesalahan minor ditemukan pada elemen Nama, Tempat/Tanggal Lahir, dan Pekerjaan yang disebabkan oleh perbedaan pencahayaan, noise, serta variasi format teks. Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi CNN dan OCR efektif untuk mengenali serta mengekstraksi informasi dari citra KTP secara otomatis, dan dapat dijadikan dasar pengembangan sistem pengenalan dokumen identitas lainnya di masa mendatang.

Referensi

- [1] A. M. Sri Hariyati, I. Nurayuni, I. S. Sa'diyah, A. R. Herawati, and K. Kismartini, "Implementasi *E-Government* dalam Pelayanan Publik (Studi Kasus Penyelenggaraan Pelayanan KTP Elektronik di Kecamatan Pulomerak)," *J. Manaj. dan Ilmu Adm. Publik*, Vol. 4, pp. 203–208, 2022, DOI: 10.24036/jmiap.v4i3.360.
- [2] I. D. Sucitra, M. H. Pratiknjo, and E. J. Kawung, "GOVERNANCE: Jurnal Ilmiah Kajian Politik Lokal dan Pembangunan," *Gov. J. Ilm. Kaji. Polit. Lokal dan Pembang.*, Vol. 10, No. 3, pp. 67–68, 2024.
- [3] W. T. Hardianto, F. Firdausi, and A. W. Lestari, "Fungsi E-KTP untuk mendukung Pemerintah Daerah dalam Pendataan dan Pelayanan Publik," *JPAP J. Penelit. Adm. Publik*, Vol. 7, No. 2, pp. 212–222, 2021, DOI: 10.30996/jpap.v7i2.5704.
- [4] Rapar P and Rorimpandey G, "Penerapan Teknologi *Optical Character Recognition* pada Layanan Pendataan Pengunjung di PT. Pertamina Geothermal Energy Area Lahendong," *J. Soc. SCI. Res.*, Vol. 3, pp. 6484–6496, 2023.
- [5] A. Mulyanto, E. Susanti, F. Rossi, W. Wajiran, and R. I. Borman, "Penerapan *Convolutional Neural Network* (CNN) pada Pengenalan Aksara Lampung berbasis *Optical Character Recognition* (OCR)," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, Vol. 7, No. 1, p. 52, 2021, DOI: 10.26418/jp.v7i1.44133.
- [6] O. Isaura, M. Kalengkian, U. Sam, and R. Manado, "Aplikasi berbasis *Web* dengan menggunakan *OCR* (*Optical Character Recognition*) untuk Keselamatan Transportasi di Sulawesi Utara," *Innov. J. Soc. SCI. Res.*, Vol. 5, pp. 1971–1984, 2025.
- [7] A. Muliantara, C. Text, E. Text, D. Text, K. Pertanahan, and K. Karangasem, "Pengembangan <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

- Aplikasi berbasis *Optical Character Recognition (OCR)* di Kantor Pertanahan Kabupaten,” Vol. 2, pp. 601–606, 2024.
- [8] Nasywa Shafa Salsabila *et al.*, “Penerapan Teknologi OCR Plat Nomor untuk meningkatkan Efisiensi dan Keamanan Akses Kendaraan,” *J. SCI. Res. Dev.*, Vol. 6, No. 2, pp. 227–236, 2024, DOI: 10.56670/jsrd.v6i2.594.
- [9] A. Ayudhawara, B. Satrio, W. Poetro, M. Qomaruddin, I. Sultan, and A. Semarang, “Deteksi Ketersediaan Tempat Parkir menggunakan Mask R-CNN (Studi Kasus : Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung),” *Semin. Ris. Mahasiswa-Computer Electr. (SERIMA-CE)*, Vol. 1, No. 1, pp. 245–251, 2023.
- [10] I. Nihayatul Husna, M. Ulum, A. Kurniawan Saputro, D. Tri Laksono, and D. Neipa Purnamasari, “Rancang Bangun Sistem Deteksi dan Perhitungan Jumlah Orang menggunakan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)*,” *Semin. Nas. Fortei Reg.*, Vol. 7, pp. 1–6, 2022.
- [11] K. A. Syah, K. Anam, M. Arif, and H. Sasono, “*Algoritma YOLOv5* dan *Easyocr* dalam Pendeteksi Pencatatan Otomatis Plat Nomor Kendaraan Indonesia,” pp. 559–565.
- [12] K. Banu, D. Andreas, W. Anggoro, and A. Setiawan, “OCR: Masa Depan Pengenalan Karakter Optik dan Dampaknya pada Kehidupan Modern,” *J. Teknol. Inf.*, Vol. 9, No. 2, pp. 147–156, 2023, DOI: 10.52643/jti.v9i2.3798.
- [13] J. Sistem, I. Aplikasi, and T. Informasi, “Jurnal+38+-+44,” Vol. 2, No. 1, pp. 38–44, 2025.
- [14] F. Syah, P. W. Ciptadi, A. E. Frinayanti, D. F. Anggraini, E. Amalia, and J. Informatika, “Implementasi CNN untuk Penerjemahan Bahasa melalui Pengenalan Citra Tulisan Tangan,” *J. Din. Inform.*, Vol. 13, No. 2, pp. 59–70, 2024.
- [15] S. B. Pratama, M. E. F. Suharto, and W. E. Saputro, “Aplikasi Covid19 Monitoring berbasis *Android* menggunakan *Android Studio* dengan Bahasa Pemrograman Kotlin,” *Sains Data J. Stud. Mat. dan Teknol.*, Vol. 1, No. 1, pp. 9–20, 2023, DOI: 10.52620/sainsdata.v1i1.5.
- [16] I. R. Mukhlis *et al.*, “Rancangan Basis Data Absensi Pegawai menggunakan MySQL dengan *Conceptual Data Model (CDM)*, *Physical Data Model (PDM)*, dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*,” *Comput. Insight J. Comput. SCI.*, Vol. 6, No. 2, pp. 1–17, 2024, DOI: 10.30651/comp_insight.v6i2.24337.
- [17] S. P. Collins *et al.*, “No Title 済無No Title No Title No Title,” pp. 167–186, 2021.
- [18] J. H. Soeseno and Liliana, “Segmentasi Area KTP dari Image untuk Otomatisasi Pembacaan Data,” *J. Infra Petra*, Vol. 5, No. 1, pp. 1–5, 2017, [Online]. Available: <http://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/5131%0Ahttp://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/download/5131/4724>
- [19] T. Octaviani, H. Setiawan, and O. H. Kelana, “Perbandingan *Pytesseract* dan *Template Matching* untuk Otomatisasi Input Data KTP,” *J. Buana Inform.*, Vol. 14, No. 02, pp. 147–156, 2023, DOI: 10.24002/jbi.v14i02.7612.
- [20] M. Haris, M. G. Suryanata, and M. Yetri, “Implementasi OCR menggunakan *Algoritma Template Matching Correlation* pada Pengarsipan e-KTP,” *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, Vol. 6, No. 2, p. 281, 2023, DOI: 10.53513/jsk.v6i2.8134.
- [21] P. Setiaji, K. Adi, and B. Surarso, “*Development of Classification Method for Determining Chicken Egg Quality Using GLCM-CNN Method*,” *Ing. des Syst. d’Information*, Vol. 29, No. 2, pp. 397–407, 2024, DOI: 10.18280/isi.290201.