

# Sistem Otomatisasi Deteksi dan Ekstraksi Data KTP Berbasis *Convolutional Neural Network* dan *Optical Character Recognition*

<sup>1</sup>Fatih Gesang Panuntun, <sup>2</sup>Rr. Hajar Puji Sejati

<sup>1,2</sup>Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

<sup>1</sup>[fatihgesang06@gmail.com](mailto:fatihgesang06@gmail.com); <sup>2</sup>[hajarsejati@staff.utv.ac.id](mailto:hajarsejati@staff.utv.ac.id)

## Article Info

### Article history:

Received, 2024-10-24

Revised, 2024-11-02

Accepted, 2024-11-06

### Kata Kunci:

Deteksi KTP

Ekstraksi Data

Optical Character Recognition

Convolutional Neural Network

Otomatisasi Pendataan

## ABSTRAK

Kartu Tanda Penduduk (KTP) di Indonesia berfungsi sebagai identitas resmi yang menyimpan informasi penting untuk keperluan administratif dan sosial. Pengelolaan informasi dalam KTP sering kali menghadapi tantangan, terutama dalam proses manual. Implementasi teknologi OCR untuk ekstraksi data KTP tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga membuka peluang bagi pengembangan layanan digital yang lebih inovatif. Dengan otomatisasi pengambilan data, organisasi dapat fokus pada peningkatan kualitas layanan dan analisis kebutuhan masyarakat secara lebih tepat. Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi KTP berbasis CNN dan *Optical Character Recognition* (OCR) untuk meningkatkan efisiensi pengolahan data. Sistem ini diuji dan menghasilkan akurasi sebesar 92%, presisi 100%, recall 85%, serta F1-Score 92%. Berdasarkan data tersebut dengan menggunakan teknologi OCR memungkinkan ekstraksi teks dari dokumen fisik KTP dengan akurasi tinggi, sehingga mempercepat verifikasi data dan mengurangi kesalahan input.

## ABSTRACT

Identity cards in Indonesia serve as official identities that store important information for administrative and social purposes. Managing information on ID cards often faces challenges, especially in manual processes. Implementing OCR technology for ID card data extraction improves operational efficiency and opens up opportunities for developing more innovative digital services. With the automation of data capture, organizations can focus on improving service quality and analyzing community needs more precisely. This research develops a CNN and *Optical Character Recognition* (OCR)-based ID card detection system to improve data processing efficiency. The system was tested and produced 92% accuracy, 100% precision, 85% recall, and 92% F1-Score. Based on this data, using OCR technology allows text extraction from physical KTP documents with high accuracy, thus speeding up data verification and reducing input errors.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



## Penulis Korespondensi:

Fatih Gesang Panuntun

Program Studi Informatika,

Universitas Teknologi Yogyakarta,

Email: [fatihgesang06@gmail.com](mailto:fatihgesang06@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Kartu Tanda Penduduk (KTP) merupakan alat penting yang merepresentasikan identitas setiap individu di Indonesia [1]. Di balik fungsinya sebagai dokumen resmi, KTP menyimpan beragam informasi penting yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan administratif dan sosial. Meskipun demikian, pengelolaan informasi yang terkandung dalam KTP sering kali menjadi tantangan tersendiri, terutama ketika harus diproses secara manual. Dalam dunia yang serba cepat ini, metode tradisional untuk mencatat data dari KTP jelas memerlukan inovasi. Selain itu, kemajuan teknologi informasi menuntut integrasi data yang lebih efektif dan efisien melalui

sistem digital [2]. Dengan adanya digitalisasi, berbagai proses administratif, seperti verifikasi identitas, pemutakhiran data kependudukan, hingga akses terhadap layanan publik, dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat.

*Optical Character Recognition* (OCR) adalah teknologi yang memungkinkan komputer untuk mengenali dan mengubah teks dari gambar atau dokumen fisik menjadi format digital yang dapat diolah [3], [4]. Teknologi ini kini memainkan peran penting dalam mempercepat proses bisnis dan administratif di berbagai sektor, termasuk keuangan, kesehatan, dan pelayanan publik [5]. Dengan kemampuan untuk memindai teks secara otomatis, OCR memberikan solusi cerdas untuk mengatasi masalah pengelolaan data, seperti pada KTP, sehingga mempercepat proses verifikasi identitas dan pemutakhiran informasi tanpa perlu entri manual. Selain meningkatkan efisiensi dan akurasi, OCR juga membantu organisasi mengurangi risiko kesalahan input data, sekaligus memudahkan integrasi layanan digital secara *real-time*

Implementasi teknologi OCR untuk ekstraksi data KTP tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga membuka peluang bagi pengembangan layanan digital yang lebih inovatif. Dengan otomatisasi pengambilan data, organisasi dapat fokus pada peningkatan kualitas layanan dan analisis kebutuhan masyarakat secara lebih tepat.

Penelitian terkait penerapan teknologi OCR, telah dilakukan oleh berbagai peneliti sebelumnya diantaranya yaitu, Penelitian oleh Abdullah dan Muhammad (2020) yang berjudul “Penggunaan e-KTP untuk Registrasi Otomatis Memanfaatkan Sistem OCR Dengan Metode *Template Matching Corellation*” bertujuan untuk mengimplementasikan penggunaan e-KTP dalam registrasi otomatis dengan memanfaatkan sistem OCR dan metode *Template Matching Correlation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa identitas penduduk dapat dimasukkan secara otomatis ke dalam aplikasi registrasi tanpa perlu mengetik ulang. Meskipun demikian, masih terdapat kendala dalam pengambilan data, terutama terkait dengan kesulitan membaca alamat dengan baik. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi registrasi otomatis yang lebih efisien dan akurat [6]. Implementasi OCR berbasis web untuk membaca e-KTP telah menunjukkan hasil yang sangat baik. Sistem ini mampu mendeteksi karakter dengan akurasi yang tinggi, mencapai 98,09% dari 20 e-KTP yang diuji. Namun, ketika diaplikasikan pada e-KTP yang rusak fisiknya, akurasi menurun menjadi 67,61%. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun OCR efektif dalam ekstraksi data otomatis, pengembangan lebih lanjut masih diperlukan untuk meningkatkan akurasi pada kondisi fisik e-KTP yang kurang optimal [7].

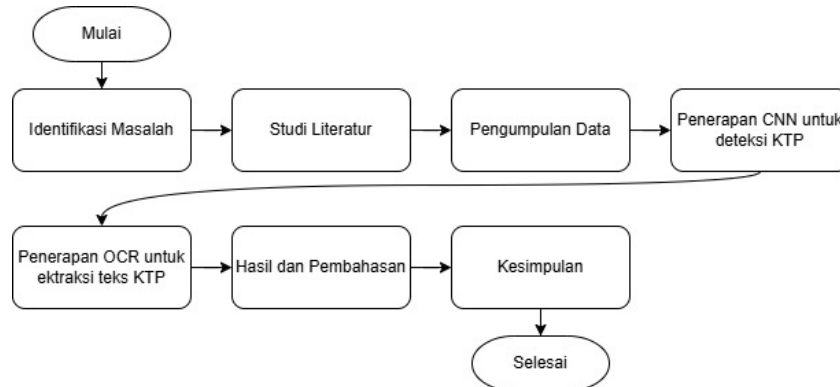
Penelitian yang dilakukan oleh Sulistyio dan Nugraha (2020) menunjukkan bahwa aplikasi scan NIK KTP menggunakan teknologi *Tesseract* OCR terbukti efektif dalam mempermudah nasabah membuka rekening secara online. Dari 40 responden, 81% menyatakan bahwa aplikasi ini membantu mengurangi risiko kesalahan input NIK yang sering terjadi saat dilakukan secara manual. Meskipun begitu, 29% responden mengindikasikan bahwa aplikasi ini masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi dan kenyamanan pengguna. Pengembangan di masa depan diharapkan dapat memperbaiki fitur pengolahan citra sehingga menghasilkan ekstraksi data yang lebih optimal dan akurat [8]. Penggunaan metode OCR berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) telah terbukti mampu mengekstraksi data dari e-KTP dengan akurasi yang cukup tinggi. Dalam penelitian yang menggunakan arsitektur CNN dengan empat lapisan, tingkat kesalahan rata-rata yang dicapai hanya sekitar 5% dalam waktu 30 detik untuk setiap e-KTP. Hasil ini menunjukkan bahwa metode OCR CNN efektif dalam mengonversi informasi pada e-KTP menjadi teks digital yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan administrasi dan verifikasi. Penerapan ini mempermudah proses pengambilan data secara otomatis tanpa perlu input manual, meskipun akurasi ekstraksi dipengaruhi oleh kualitas gambar e-KTP yang digunakan [9].

Penelitian yang dilakukan oleh Makmun Effendi, Permana, dan Nawangsih (2020) mengkaji penerapan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) dalam proses ekstraksi data dari Kartu Tanda Penduduk (KTP) ke dalam bentuk teks. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi ini berhasil mengubah informasi dari gambar KTP menjadi data teks yang dapat langsung disimpan ke dalam database, sehingga mempermudah layanan administrasi dan mengurangi kebutuhan akan fotokopi KTP. Meskipun hasilnya menjanjikan, penelitian ini menyarankan adanya pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan efektivitas dan akurasi dalam penerapan teknologi ini di masa mendatang [10].

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem ekstraksi data KTP secara otomatis dengan memanfaatkan OCR untuk mengekstraksi informasi teks pada KTP, serta CNN untuk mengenali dan mengklasifikasi citra KTP. Untuk mendapatkan hasil yang akurat pada penelitian ini maka sistem ini akan diukur menggunakan uji performa dengan melihat tingkat *precision*, *recall*, dan *accuracy*. Serta metode yang digunakan dalam mengevaluasi sistem ini akan digunakan model *confusion matrix*.

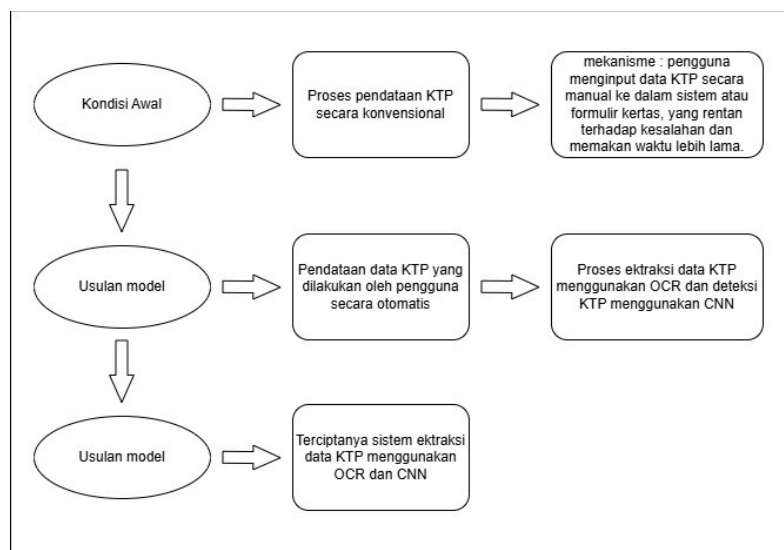
## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti serangkaian tahapan yang dirancang secara sistematis dan terstruktur. Setiap tahapan bertujuan untuk memastikan proses penelitian berjalan sesuai dengan metodologi yang telah ditentukan, sehingga hasil yang diperoleh dapat menjawab permasalahan penelitian secara tepat. Adapun tahapan-tahapan yang dilalui dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Pada tahap identifikasi masalah, terdapat sebuah kerangka penelitian yang dirancang untuk menggambarkan perubahan dari kondisi awal hingga implementasi sistem yang diusulkan [11][12]. Kerangka penelitian ini menjelaskan kondisi awal, di mana pendataan KTP dilakukan secara manual dan berisiko tinggi terhadap kesalahan, hingga kondisi akhir setelah pengembangan sistem otomatis yang menggunakan CNN untuk mendeteksi KTP dan OCR untuk mengekstraksi data. Kerangka ini membantu pembaca memahami proses penelitian dan bagaimana solusi yang diusulkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi pendataan.



Gambar 2 Kerangka Penelitian

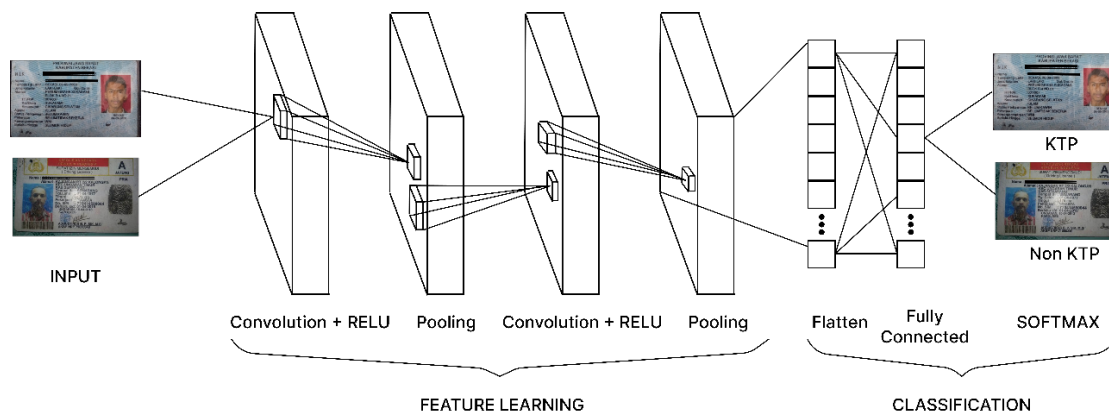
Penelitian ini menggunakan data sekunder sebagai sumber utama, yang tidak dikumpulkan langsung oleh peneliti, melainkan berasal dari sumber data yang sudah ada [13]. Data tersebut mencakup informasi dari Kartu Tanda Penduduk (KTP), seperti NIK, nama lengkap, tempat dan tanggal lahir, jenis kelamin, serta alamat lengkap yang meliputi RT/RW, desa/kelurahan, kecamatan, kabupaten/kota, dan provinsi. Selain itu, penelitian ini juga memanfaatkan berbagai data non-KTP, seperti Surat Izin Mengemudi (SIM), buku, kartu mahasiswa, kartu pelajar, dan kartu-kartu identitas lainnya. Data ini akan digunakan untuk membangun dan melatih model *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan berbagai jenis kartu identitas secara otomatis [14][15].



**Gambar 3** Dataset KTP dan Non KTP

Dalam penelitian ini, pada proses pelatihan dan pengenalan digunakan CNN yang dimanfaatkan untuk klasifikasi citra, yang terdiri dari beberapa convolutional layer, pooling layer, dan fully connected layer [16]. Arsitektur model CNN yang digunakan terdiri dari 4 layer utama, yaitu dua *convolutional layer* pertama dengan jumlah filter 32 dan 64, masing-masing berukuran kernel 3x3, diikuti dengan *activation function ReLU*. Setelah itu, dilakukan proses *max pooling* pada setiap *convolutional layer* dengan ukuran kernel 2x2. Untuk mencegah *overfitting*, diterapkan *dropout* pada setiap *convolutional layer* dan juga pada fully connected layer dengan persentase dropout yang bervariasi, yaitu 0.3 untuk *convolutional layer* dan 0.5 untuk *fully connected layer*.

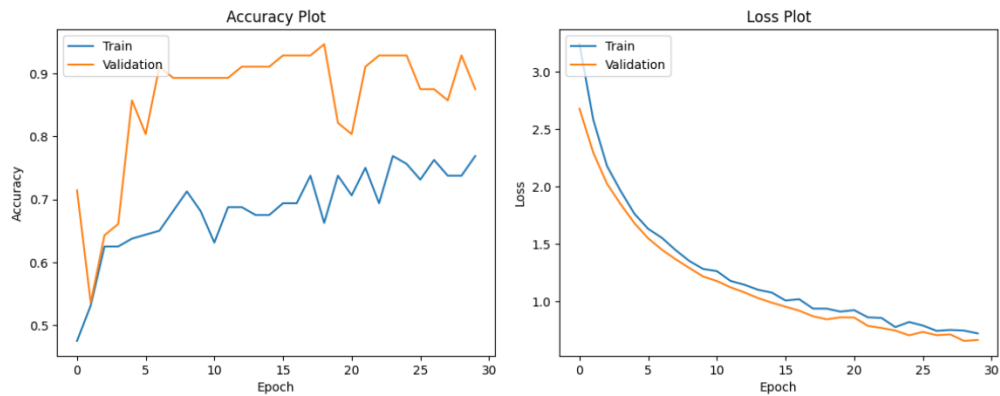
Selanjutnya, setelah melalui tahap flatten, data yang dihasilkan diproses oleh *fully connected layer* dengan 128 unit *neuron*, menggunakan *activation ReLU* dan regularizer l2 untuk mengontrol *overfitting*. Layer output terdiri dari 1 unit dengan *activation sigmoid* untuk melakukan klasifikasi biner. Untuk mengoptimalkan model, digunakan *optimizer Adam* dengan *learning rate* sebesar 0.0001. Model dikompilasi menggunakan *loss function "binary\_crossentropy"* dan *metrics berupa "accuracy"*.



**Gambar 4** Arsitektur CNN

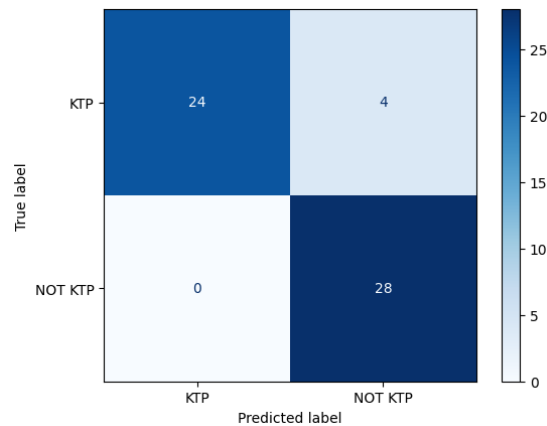
### 3. HASIL DAN ANALISIS

Pengujian ini menggunakan model CNN untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan KTP. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model menunjukkan kinerja yang baik pada dataset pelatihan dan validasi. **Gambar 7** menunjukkan seluruh hasil *Accuracy* dan *Loss* model dari pengujian ini.



Gambar 4 Model Accuracy Plot dan Loss Plot

Untuk melihat rincian hasil perhitungan akurasi dapat dilihat menggunakan *confusion matrix*. Dalam penelitian ini, *confusion matrix* ditampilkan untuk masing-masing hasil klasifikasi dan fitur ekstraksi yang dihasilkan oleh model. Untuk *confusion matrix model CNN* terhadap klasifikasi KTP dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 5 Confusion Matrix Deteksi KTP dengan CNN

Hasil pengujian performansi sistem klasifikasi KTP menggunakan CNN pada gambar di atas dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} = \frac{24+28}{24+28+4+0} = 0.92 = 92\%$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{24}{24+0} = 1.00 = 100\%$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{24}{24+0} = 0.85 = 85\%$$

$$F1 - Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} = 2 \times \frac{1.00 \times 0.85}{1.00 + 0.85} = 0.92 = 92\%$$

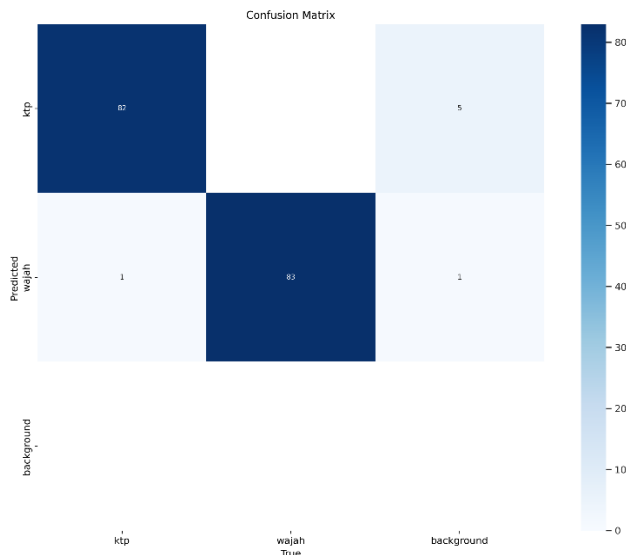
Model memiliki akurasi sebesar 92%, yang menunjukkan bahwa model mampu membuat prediksi yang benar sebanyak 92% dari keseluruhan data. Nilai presisi model adalah 100%, artinya semua prediksi positif yang dihasilkan oleh model adalah benar. Nilai recall sebesar 85% menunjukkan bahwa model berhasil mengidentifikasi 85% dari seluruh kasus positif yang ada. Dengan demikian, F1-Score dari model ini adalah 92%, mengindikasikan keseimbangan antara presisi dan *recall* pada model ini cukup baik.

Hasil deteksi objek menggunakan metode OCR (*Optical Character Recognition*) yang memproses Kartu Tanda Penduduk (KTP) dengan tingkat akurasi tinggi. Setiap KTP berhasil diidentifikasi, lengkap dengan label "KTP" dan "Wajah" yang menunjukkan prediksi dari sistem dengan tingkat keyakinan yang ditampilkan.



Gambar 5 Deteksi KTP dengan OCR

Evaluasi deteksi KTP menggunakan OCR (*Optical Character Recognition*) menggunakan confusion matrix merupakan aspek penting dalam menilai performa model dalam mengidentifikasi KTP dan latar belakang secara akurat [17]. Confusion matrix membantu mengukur sejauh mana model melakukan prediksi dengan benar dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan. Evaluasi ini memungkinkan optimalisasi fitur OCR agar performa deteksi semakin baik dengan meminimalkan kesalahan dan meningkatkan akurasi. Adapun hasil lengkap confusion matrix dapat dilihat pada gambar 6.

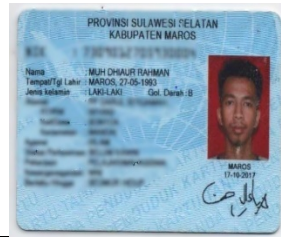


Gambar 6 Confusion Matrix Deteksi KTP dengan OCR

Hasil ekstraksi data KTP menggunakan OCR ditampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Teks KTP

No	KTP	Hasil
1		KTP berhasil diekstrak dengan sukses. provinsi: PROVINSI ACEH kabupaten/kota: KOTA BANDA ACEH nama: SAFARUDDIN tempat/tgl_lahir: KUTA BINJAI 21 - 04 - 1988 jenis_kelamin: Laki-laki
2		KTP berhasil diekstrak dengan sukses. provinsi: PROVINSI JAWA BARU kabupaten/kota: KABUPATEN SUKABUMI nama: REDI ALAMSYAH tempat/tgl_lahir: SUKABUMI 22 03 2002 jenis_kelamin: Laki-laki



KTP berhasil diekstrak dengan sukses.  
provinsi: PROVINSI SULAWESI SELATAN  
kabupaten/kota: KABUPATEN MAROS  
nama: MUH DHAUR RAHMAN  
tempat/tgl\_lahir: MAROS 27 - 05 - 1993  
jenis\_kelamin: Laki-laki

#### 4. KESIMPULAN

Hasil menunjukkan bahwa pengembangan sistem deteksi KTP berbasis CNN dan OCR memenuhi tujuan awal penelitian. Sistem ini berhasil mencapai akurasi 92%, presisi 100%, recall 85%, dan skor f1 92%, menunjukkan keseimbangan yang baik antara ketepatan deteksi dan identifikasi. Teknologi OCR dalam sistem ini mampu mengenali dan mengekstraksi teks dari dokumen fisik KTP dengan tingkat akurasi yang tinggi, mempercepat proses verifikasi data dan meminimalkan kesalahan input. Diharapkan bahwa penerapan sistem ini akan meningkatkan efisiensi layanan administrasi digital. Dengan pengembangan lebih lanjut, model ini dapat dioptimalkan untuk meningkatkan kinerja dalam berbagai jenis dokumen identitas.

#### REFERENSI

- [1] J. Ilmu Pemerintahan Suara Khatulistiwa Akreditasi Jurnal Nasional Sinta and A. Winda Astuti, "EFEKTIVITAS IMPLEMENTASI MIGRASI KARTU TANDA PENDUDUK DIGITAL DI DINAS KEPENDUDUKAN DAN PENCATATAN SIPIL KABUPATEN OKU TIMUR, SUMATERA SELATAN," no. 01, 2024.
- [2] F. Darmayanti, R. Pratama, and T. Komputer, "PENGEMBANGAN DAN PERUBAHAN TEKNOLOGI DIGITAL," 2022.
- [3] O. Hadikaryana, "APLIKASI PENCARI DATA IJAZAH SISWA BERBASIS IMAGE DENGAN METODE OCR STUDI KASUS PADA SMP PASUNDAN 1 BANDUNG," 2023.
- [4] Y. Puspitarani and Y. Syukriyah, "Pemanfaatan Optical Character Recognition Dan Text Feature Extraction Untuk Membangun Basisdata Pengaduan Tenaga Kerja," vol. 1, no. 3, pp. 704–710, 2020.
- [5] D. Daratista, D. Daratista, I. Aditya Febrian, and M. Rizki Br Pasaribu, "Inovasi Teknologi Dalam Meningkatkan Pelayanan Perpustakaan di Era Perpustakaan Digital Technological Innovation In Improving Library Services In The Era Of Digital Libraries," 2024.
- [6] S. S. Abdullah and F. D. Muhammad, "Penggunaan e-KTP untuk Registrasi Otomatis Memanfaatkan Sistem OCR Dengan Metode Template Matching Correlation," *Media Jurnal Informatika*, vol. 12, no. 2, p. 2020, 2020, doi: 10.35194/mji.v12i2.1224.g1147.
- [7] M. Rizal Toha and A. Triayudi, "Penerapan Membaca Tulisan di dalam Gambar Menggunakan Metode OCR Berbasis Website pada e-KTP," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 11, pp. 175–183, 2022, doi: 10.23887/jst-undiksha.v11i1.
- [8] A. Sulistiyono and P. O. Nugraha, "Perancangan Sistem Text Extraction menggunakan library Tesseract OCR untuk mengambil Nomor Induk Kependudukan pada foto Kartu Tanda Penduduk (Studi Kasus : PT. Bank ABC, Tbk)," 2019.
- [9] G. Sugiarta, D. P. Andini, and S. Hidayatullah, "Ekstraksi Informasi/Data e-KTP Menggunakan Optical Character Recognition Convolutional Neural Network," *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, vol. 6, no. 1, p. 1, Jun. 2021, doi: 10.31544/jtera.v6.i1.2021.1-6.
- [10] M. Makmun Effendi, A. Y. Permana, and I. Nawangsih, "PENERAPAN METODE EKSTRASI IMAGE KE TEXT DENGAN OPTICAL CHARACTER RECOGNITION UNTUK OTOMATISASI DATA KEPENDUDUKAN," pp. 978–623, 2019, doi: 10.30998/simponi.v0i0.484.
- [11] L. Hairani, "APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI PENGANGKATAN KARYAWAN TETAP MENGGUNAKAN METODE TOPSIS BERBASIS WEB," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 2, no. 2, pp. 262–267, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- [12] E. Febriyani, "PENGARUH DESAIN PRODUK, HARGA, DAN DAYA TARIK PROMOSI MEDIA SOSIAL INSTAGRAM TERHADAP MINAT BELI ULANG PRODUK SEPATU AEROSTREET," 2023.
- [13] K. Maya Amalia, Sugianto, and K. Tambunan, "PENGARUH JUMLAH INDUSTRI BESAR-SEDANG, UPAH MINIMUM DAN TENAGA TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI DI KOTA MEDAN," 2023.

- [14] F. A. Febriyanti, “IMAGE PROCESSING DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK DETEKSI PENYAKIT KULIT PADA MANUSIA,” 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>
- [15] N. Mamuriyah and J. Sumantri, “Penerapan Metode Convolution Neural Network (CNN) Pada Aplikasi Automatic Lip Reading,” *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, vol. 6, no. 1, pp. 276–287, Jul. 2022, doi: 10.31289/jite.v6i1.7523.
- [16] H. Noprisson, “Identifikasi Penyakit Kelainan Tulang Belakang Berdasarkan Pengolahan Dataset Spine X-ray Menggunakan Algoritma LBP dan CNN Article Info ABSTRAK,” *JSAI : Journal Scientific and Applied Informatics*, vol. 7, no. 2, 2024, doi: 10.36085.
- [17] S. Dianing Asri, “Perbaikan Kualitas dan Kinerja Klasifikasi Citra Bawah Air dengan Metode CLAHE-CNN Article Info ABSTRAK,” *JSAI: Journal Scientific and Applied Informatics*, vol. 7, no. 1, 2024, doi: 10.36085.