

Rancang Bangun Sistem Penerimaan Tamu Berbasis Android Menggunakan OCR untuk Pengenalan KTP

Veldy Piscessara¹, Yoannita²

^{1,2} Program Studi Informatika, Universitas Multi Data Palembang, Palembang, Indonesia

¹veldy.p@mhs.mdp.ac.id, ²Yoannita@mdp.ac.id



*Veldy Piscessara

Histori Artikel:

Submit: 2025-10-30

Diterima: 2025-11-06

Dipublikasikan: 2025-11-09

Kata Kunci:

Android; KTP; Optical Character Recognition (OCR); Penerimaan Tamu; Template Matching

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi dari sistem manual menuju sistem otomatis yang lebih cepat dan efisien di berbagai sektor, termasuk pemerintahan dan bisnis. Namun, hingga kini, sebagian besar instansi masih menggunakan sistem penerimaan tamu secara manual yang sering menimbulkan keterlambatan pelayanan, antrean panjang, serta kesalahan pencatatan data. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan akan sistem yang cepat dan akurat dengan kenyataan di lapangan. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem penerimaan tamu berbasis Android dengan integrasi *Optical Character Recognition* (OCR) menggunakan metode *Template Matching* pada Kartu Tanda Pengenal (KTP). Metode *Template Matching* digunakan untuk mengenali karakter pada citra KTP dengan mencocokkan pola karakter terhadap *template* referensi yang telah disiapkan, sedangkan OCR berfungsi mengonversi hasil citra menjadi data digital yang dapat diolah secara otomatis. Pengujian sistem dilakukan dalam tiga skenario, yaitu normal test, pain test, dan stress test untuk mengukur performa sistem dalam berbagai kondisi pemrosesan. Hasil pengujian menunjukkan akurasi pembacaan NIK sebesar 73%, serta data lainnya seperti Nama, Alamat, dan Pekerjaan sebesar 71% dari total 192 citra uji. Rata-rata waktu pemrosesan tercatat 2,256 detik per gambar pada pengujian normal dan meningkat menjadi 8,233 detik pada skenario stress test. Dengan hasil tersebut, sistem yang dikembangkan terbukti mampu mengenali teks KTP secara efisien, akurat, dan stabil, sehingga dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi serta akurasi dalam proses penerimaan tamu di berbagai instansi.

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi digital telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai sektor, termasuk pemerintahan dan bisnis. Transformasi digital mendorong perubahan dari proses manual menuju sistem otomatis yang lebih cepat, efisien, dan akurat (Kurniawan Ritonga & Firdaus, 2024). Namun, di tengah kemajuan tersebut, banyak instansi masih menggunakan sistem penerimaan tamu secara manual, yang menimbulkan berbagai kendala seperti keterlambatan pelayanan, antrean panjang, serta potensi kesalahan pencatatan data, terutama ketika jumlah pengunjung meningkat. Hasil wawancara dengan petugas resepsionis dan manajer keamanan menunjukkan bahwa sistem manual berdampak langsung pada rendahnya efisiensi dan akurasi data tamu, yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas pelayanan dan meningkatkan risiko kesalahan verifikasi identitas. Kondisi ini menegaskan adanya kesenjangan (problem gap) antara kebutuhan akan sistem yang cepat dan akurat dengan kondisi sistem penerimaan tamu saat ini yang masih bergantung pada proses manual.

Salah satu teknologi yang potensial untuk menutup kesenjangan tersebut adalah *Optical Character Recognition* (OCR) (Reswan et al., 2024), yang memungkinkan komputer mengenali dan mengonversi teks dari gambar atau dokumen fisik menjadi data digital. Teknologi ini dapat digunakan untuk mengambil data dari Kartu



Tanda Pengenal (KTP) secara otomatis menggunakan kamera smartphone, sehingga proses pencatatan tamu menjadi lebih efisien dan mengurangi kesalahan manusia (Sugiarta et al., 2021). Namun, implementasi OCR pada KTP masih menghadapi tantangan seperti variasi pencahayaan, kualitas citra yang tidak konsisten, dan perbedaan format kartu yang dapat menurunkan akurasi pembacaan karakter. Untuk mengatasi keterbatasan ini, metode *Template Matching* dapat diterapkan sebagai teknik pelengkap untuk meningkatkan ketepatan pengenalan teks. Metode ini bekerja dengan mencocokkan pola karakter masukan terhadap pola referensi dalam basis data, sehingga meningkatkan akurasi ekstraksi teks bahkan pada citra dengan kondisi yang tidak ideal. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk menjawab kesenjangan antara kebutuhan sistem penerimaan tamu yang efisien dan kondisi aktual yang masih manual, melalui pengembangan sistem penerimaan tamu berbasis Android menggunakan teknologi OCR dan metode *Template Matching* pada Kartu Tanda Pengenal (KTP). Sistem ini diharapkan menjadi solusi inovatif yang mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keamanan dalam proses penerimaan tamu di lingkungan instansi pemerintahan maupun perusahaan.

Namun, hingga tahap ini belum terdapat rumusan masalah atau pertanyaan penelitian yang dijabarkan secara eksplisit. Selain itu, penjelasan mengenai urgensi ilmiah serta kebaruan (*novelty*) penelitian juga belum diuraikan secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini kemudian merumuskan pertanyaan kunci, yaitu: “Sejauh mana sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi dan keakuratan proses pencatatan tamu?”. Secara ilmiah, penelitian ini penting dilakukan karena sistem pencatatan tamu merupakan bagian krusial dalam pengelolaan keamanan dan administrasi pengunjung pada instansi pemerintahan maupun perusahaan. Ketepatan dan kecepatan pencatatan data berdampak langsung pada kualitas pelayanan, keamanan identitas, serta akuntabilitas informasi tamu. Pengembangan sistem OCR berbasis Android menawarkan alternatif yang lebih cepat dan efisien dibanding metode manual, terutama dalam konteks penerapan teknologi digital pada sistem pelayanan publik. Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada penggabungan metode OCR dan *Template Matching* secara terpadu dalam satu sistem Android untuk ekstraksi otomatis data KTP. Pendekatan ini diharapkan dapat mengatasi berbagai keterbatasan OCR pada kondisi citra yang tidak ideal, sehingga menghasilkan akurasi pembacaan karakter yang lebih baik. Selain itu, integrasi solusi ini pada lingkungan sistem penerimaan tamu memberikan kontribusi baru terhadap pengembangan sistem otomatisasi layanan administrasi dengan memanfaatkan identitas berbasis KTP secara real-time.

STUDI LITERATUR

Penelitian terdahulu telah banyak mengkaji penerapan *Optical Character Recognition* (OCR) sebagai solusi otomatisasi dalam ekstraksi data dari dokumen identitas. (Haris et al., 2023) menunjukkan bahwa metode OCR konvensional mampu meningkatkan efisiensi proses input data e-KTP dengan akurasi sebesar 79%, meskipun performanya masih sangat dipengaruhi oleh kualitas citra dan pencahayaan sehingga diperlukan metode pendukung untuk meningkatkan akurasi pengenalan karakter. Selanjutnya, (Octaviani et al., n.d.) membandingkan kinerja *pytesseract* dan *template matching*, dan menemukan bahwa *pytesseract* memberikan akurasi lebih tinggi (98,33%) dibandingkan *template matching* (67,33%). Walaupun demikian, *template matching* lebih stabil dalam mengenali pola karakter tertentu ketika citra berada pada kondisi kurang ideal. Hal ini mengindikasikan bahwa pemilihan metode OCR perlu disesuaikan dengan karakteristik data dan kebutuhan sistem yang dikembangkan, khususnya untuk dokumen seperti KTP yang memiliki bentuk karakter seragam dan posisi relatif tetap.

Dalam konteks pengenalan berbasis pola, penelitian oleh (Nasuha, Darmawan, Zaman, & Armanto, 2021) menunjukkan bahwa *template matching* dapat mencapai akurasi hingga 100% untuk karakter sederhana, sehingga efektif diterapkan pada dokumen identitas dengan pola huruf yang terstruktur. Kendati demikian, performa *template matching* menurun pada jenis huruf yang lebih kompleks, sehingga fleksibilitasnya tetap terbatas. Di sisi lain, pendekatan berbasis *machine learning* juga banyak diterapkan untuk meningkatkan akurasi OCR. (Lestari & Pratama, 2022), serta (Syahputri, Hariyanto, & Rahmad, 2024), menggabungkan OCR dengan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk meningkatkan kemampuan pengenalan karakter berbasis urutan teks dan memperoleh akurasi di atas 90%. Meskipun akurat dan adaptif terhadap variasi karakter, metode ini membutuhkan daya komputasi besar sehingga kurang sesuai untuk implementasi pada perangkat bergerak. Sementara itu, penelitian oleh (Wijaya et al., n.d.) serta (Satria et al., 2024) menunjukkan bahwa metode *Convolutional Neural Network* (CNN) mampu menghasilkan akurasi mencapai 90% dalam klasifikasi kondisi fisik KTP dan 55,8% dalam pengenalan teks. Namun,

seperti halnya LSTM, pendekatan berbasis CNN memiliki kompleksitas tinggi dan memerlukan sumber daya komputasi besar, sehingga tidak efisien untuk penggunaan real-time pada sistem mobile seperti smartphone *Android*. Dengan demikian, temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa meskipun metode berbasis CNN dan LSTM menawarkan performa akurasi yang baik, keduanya tidak ideal untuk lingkungan perangkat bergerak yang membutuhkan efisiensi komputasi dan pemrosesan real-time. Sebaliknya, *template matching* memiliki potensi tinggi untuk diterapkan dalam sistem penerimaan tamu berbasis *Android* karena efisien dan stabil pada data yang memiliki struktur tetap, seperti karakter pada KTP.

Sintesis dari berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa tidak ada satu metode yang sepenuhnya unggul dalam seluruh aspek. *Pytesseract* memiliki keunggulan pada kemampuan adaptasi, namun sensitif terhadap kualitas citra, *template matching* unggul dari sisi stabilitas tetapi terbatas untuk karakter tertentu, sedangkan pendekatan CNN/LSTM unggul dalam akurasi tetapi tidak efisien untuk perangkat mobile. Berdasarkan temuan ini, masih terdapat beberapa kesenjangan penelitian (research gap), antara lain bahwa sebagian besar penelitian masih berfokus pada peningkatan akurasi namun kurang mempertimbangkan efisiensi pada perangkat mobile, implementasi OCR berbasis *Android* dalam konteks sistem penerimaan tamu masih terbatas, serta pendekatan hibrida yang menggabungkan OCR dan *template matching* sebagai metode ringan dan efisien belum banyak dikembangkan. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya untuk mengatasi celah tersebut dengan mengembangkan sistem penerimaan tamu berbasis *Android* yang mengintegrasikan OCR dan *template matching* untuk membaca data KTP secara otomatis, efisien, dan real-time pada perangkat bergerak.

Teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) merupakan teknologi yang memungkinkan komputer mengenali serta mengonversi teks dari gambar atau dokumen fisik menjadi data digital yang dapat diproses oleh sistem komputer. Penerapan teknologi ini mampu mengotomatisasi proses pengambilan data teks pada dokumen fisik, seperti Kartu Tanda Penduduk (KTP), sehingga proses pencatatan data tamu dapat dilakukan lebih cepat, akurat, dan efisien (Aprilino & Al Amin, 2022). Selain itu, OCR telah diterapkan secara luas dalam berbagai industri sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas serta mengurangi pekerjaan manual yang bersifat repetitif (Sugiarta et al., 2021). Secara konsep, OCR bekerja melalui beberapa tahapan utama, yaitu pra-pemrosesan citra (preprocessing), segmentasi karakter, ekstraksi ciri (feature extraction), dan klasifikasi teks. Pada tahap preprocessing, citra ditingkatkan kualitasnya melalui proses seperti *grayscale*, *noise removal*, dan *Adaptive Thresholding*, yang berfungsi mengubah citra menjadi biner (hitam-putih) sehingga karakter lebih mudah dideteksi (Dwika Putra & Santosa, 2017). Setelah itu, proses *Connected Component Labeling* (CCL) digunakan untuk memisahkan setiap karakter pada gambar agar dapat dikenali secara individual (Farid et al., 2020). Salah satu engine OCR yang banyak digunakan adalah *Pytesseract*, yang memanfaatkan pendekatan *adaptive classifier* untuk mempelajari variasi bentuk karakter, sehingga pengenalan huruf maupun angka tetap dapat dilakukan secara tepat meskipun terdapat perbedaan bentuk atau font pada setiap dokumen (Nashiruddin et al., 2025). Dengan demikian, *Pytesseract* memiliki kapabilitas yang lebih fleksibel dibanding metode sederhana seperti pencocokan pola statis. Namun, proses ekstraksi karakter tetap perlu diuji melalui tahapan evaluasi guna memastikan akurasi sistem dan mengetahui jenis kendala umum yang mungkin terjadi pada dokumen fisik, seperti kualitas gambar yang buruk, *noise*, atau perbedaan pencahayaan.

Template Matching merupakan salah satu metode yang juga banyak digunakan dalam proses OCR untuk mengenali karakter huruf dan angka melalui proses pencocokan citra secara langsung (Nasuha, Darmawan, Zaman, & Armanto, 2021). Metode ini bekerja dengan mencocokkan citra input dengan citra pembanding (*template*) yang telah disiapkan sebelumnya. Prosesnya meliputi *cropping area* karakter, segmentasi citra menggunakan *Connected Component Analysis* (CCA) untuk memisahkan objek karakter, peningkatan kualitas citra (*enhancement*), serta pencocokan karakter dengan *template* menggunakan ukuran kesamaan, seperti korelasi (Nurhaliza, Subali, ETP, & Rozi, 2022). Dengan demikian, *Template Matching* efektif digunakan untuk pola karakter yang bentuknya seragam dan terstruktur, seperti yang terdapat pada KTP. Penggunaan *Template Matching* banyak ditemukan di berbagai bidang. (Haris et al., 2023) memanfaatkannya untuk membantu pengarsipan data e-KTP dengan akurasi rata-rata 79%. Selanjutnya, (Nurhaliza, Subali, ETP, & Rozi, 2022) melaporkan bahwa metode ini dapat mencapai akurasi hingga 100% pada beberapa bentuk font tertentu. Sementara itu, (Octaviani et al., n.d.) membandingkan *Template Matching*

dan *Pytesseract*, di mana *Pytesseract* memperoleh akurasi 98,33% dan *Template Matching* 67,33%, sehingga menegaskan masing-masing keunggulan dan kekurangan metode.

Dalam pengembangan aplikasi mobile berbasis Android, penggunaan OCR dan *Template Matching* memiliki relevansi yang kuat. Platform Android memiliki keterbatasan pada sisi komputasi, terutama pada perangkat menengah ke bawah sehingga metode-metode yang membutuhkan komputasi tinggi seperti CNN atau LSTM kurang sesuai untuk pemrosesan real-time. OCR yang berbasis *Pytesseract* lebih mudah diintegrasikan ke Android dan relatif ringan, meskipun masih dipengaruhi oleh kualitas citra. Sementara itu, *Template Matching* menawarkan keunggulan dari sisi efisiensi proses dan kestabilan hasil pada pola karakter yang terstruktur, seperti data pada KTP. Kombinasi keduanya dapat menjadi pendekatan hibrida yang saling melengkapi: OCR memberikan fleksibilitas dalam membaca variasi karakter, sedangkan *Template Matching* memastikan stabilitas pengenalan pola. Oleh karena itu, integrasi OCR dan *Template Matching* menjadi solusi yang menjanjikan untuk aplikasi Android dalam konteks real-time, terutama pada sistem penerimaan tamu berbasis KTP yang membutuhkan kecepatan, efisiensi, dan akurasi tinggi tanpa ketergantungan pada server eksternal.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode rekayasa perangkat lunak (software engineering) dengan pendekatan eksperimental terapan. Metode ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengembangan dan implementasi sistem yang dapat diuji secara langsung melalui proses perancangan, pembuatan, dan pengujian aplikasi. Dalam proses pengembangan sistem, penelitian ini memanfaatkan beberapa alat dan perangkat pendukung, antara lain perangkat lunak Android Studio sebagai lingkungan pengembangan (IDE), yang digunakan untuk membangun aplikasi berbasis Android menggunakan bahasa pemrograman Kotlin. Selain itu, proses pengolahan citra dan implementasi metode *Optical Character Recognition* (OCR) serta *Template Matching* dilakukan menggunakan pustaka pemrosesan citra seperti *OpenCV*, sementara modul OCR memanfaatkan *Tesseract/Pytesseract* sebagai mesin pengenalan karakter digital dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Perangkat keras berupa smartphone Android digunakan sebagai media pengujian aplikasi, sedangkan komputer/laptop berperan dalam proses pengembangan, kompilasi, dan analisis hasil. Tahapan penelitian digambarkan melalui diagram alir pada Gambar 1, yang menjelaskan langkah-langkah pengembangan sistem mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga evaluasi hasil.



Gambar 1. Tahapan Metodologi Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan langkah awal yang mendukung terbentuknya kegiatan penelitian ini. Topik masalah yang mendasari penelitian ini berawal dari hasil identifikasi terhadap permasalahan sistem penerimaan tamu yang diperoleh melalui beberapa penelitian terdahulu. Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan bahwa beberapa instansi mengalami kendala saat menerima tamu dalam jumlah besar karena proses pencatatan tamu masih dilakukan secara manual dan memerlukan waktu yang cukup lama, sehingga menurunkan efisiensi kerja serta kenyamanan lingkungan kerja.

2. Studi Literatur

Tahapan ini bertujuan untuk mencari referensi dan juga solusi dari perumusan topik masalah yang diangkat pada penelitian ini, yakni dapat berupa jurnal ataupun karya ilmiah terdahulu lainnya yang memiliki topik pembahasan yang sama.

3. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan beberapa template karakter dengan berbagai macam jenis font yang akan digunakan pada saat melakukan proses pencocokan karakter. Template yang dikumpulkan antara lain *OCRA*, *Arial*, *Arial Bold*, *Arial Narrow*, *Helvetica*, *Helvetica Oblique*, *Helvetica Bold*, dan *Helvetica Medium Condensed*. Setiap *template* tersebut digunakan sebagai acuan pencocokan karakter pada tahap pengenalan karakter dalam sistem OCR. Template tersebut didapat dari sumber freefontdownload.org, yang dapat dilihat pada Gambar 3.

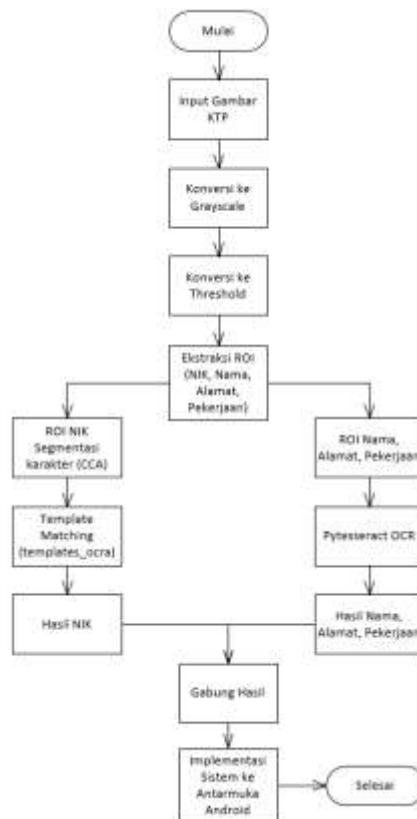


Gambar 2. Data Template Angka dan Template Huruf

Data lain yang digunakan adalah gambar kartu tanda pengenal yang didapat dari sumber roboflow.com bersifat publik yang berisikan 192 citra dengan format jpg dengan ukuran yang bervariasi.

4. Perancangan

Pada tahap perancangan akan dibahas mengenai cara dataset diolah sehingga terbentuknya sistem *Template Matching* agar dapat mengenali karakter pada kartu tanda pengenal. Skema perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.



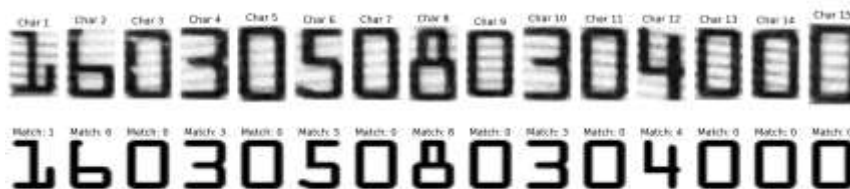
Gambar 3. Perancangan Sistem

Proses kerja sistem diawali dengan penerimaan masukan berupa citra Kartu Tanda Penduduk (KTP). Citra yang diperoleh dikonversi terlebih dahulu ke dalam format grayscale guna menyederhanakan data warna sehingga fokus pada intensitas cahaya. Setelah itu, dilakukan proses thresholding untuk mengubah citra grayscale menjadi citra biner hitam-putih. Tahapan ini bertujuan untuk memperjelas batas antar karakter dan latar belakang, serta mempermudah proses segmentasi pada tahap selanjutnya. Setelah citra biner diperoleh, dilakukan proses *Region of Interest (ROI) extraction* untuk memotong bagian-bagian penting pada KTP, seperti area yang berisi informasi NIK, Nama, Alamat, dan Pekerjaan yang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Ekstraksi ROI

Tahapan pemrosesan citra selanjutnya terbagi menjadi dua jalur. Pada jalur pertama, area ROI yang berisi NIK diproses menggunakan metode *Connected Component Analysis (CCA)* untuk melakukan segmentasi karakter. Setiap hasil segmentasi kemudian dicocokkan dengan kumpulan *template* angka melalui metode *template matching*. Pendekatan ini memungkinkan sistem mengenali setiap digit numerik secara lebih akurat karena proses pencocokan dilakukan langsung terhadap pola citra karakter yang telah tersedia yang dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Hasil Segmentasi CCA

```
Karakter ke-1 - Posisi x: 60
Karakter terbaik: '1' dengan skor: 0.7500
Skor semua template:
1: 0.7500
5: 0.3928
3: 0.3065
8: 0.2298
6: 0.1949
2: 0.0889
0: 0.0506
7: 0.0268
9: -0.0127
4: -0.1426
```

Gambar 6. Hasil Akurasi Pencocokkan

Pada jalur kedua, area ROI yang berisi Nama, Alamat, dan Pekerjaan diproses menggunakan pustaka *Pytesseract* OCR karena karakter huruf memiliki bentuk yang lebih bervariasi dan kompleks. *Pytesseract* menerapkan metode *Adaptive Thresholding* untuk mengubah citra menjadi biner secara *Adaptif* serta *Connected Component Labeling* untuk menandai area teks yang saling terhubung. Dengan pendekatan ini, sistem mampu mengenali karakter huruf maupun kata dengan tingkat fleksibilitas dan akurasi yang lebih baik. Tahap akhir melibatkan penggabungan hasil pengenalan dari kedua jalur tersebut. Hasil NIK yang diperoleh melalui *template matching* digabungkan dengan hasil pengenalan Nama, Alamat, dan Pekerjaan dari *Pytesseract* OCR. Seluruh hasil kemudian disusun dalam satu struktur data agar dapat dikelola lebih efisien oleh sistem hasil dari penggabungan dapat dilihat pada Gambar 7.

```
image_path = "uploads\ktp_valid(194).jpg"
Hasil Ekstraksi:
NIK : 160305080304000
Nama : VELDY PISCESSARA
Alamat : 3G. MASJID:
Pekerjaan : PEI AJAR/MAHASISWA
```

Gambar 7. Hasil Penggabungan

5. Implementasi

Teknologi OCR yang diterapkan pada sistem ini kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi penerimaan tamu berbasis Android. Tahapan ini merupakan proses implementasi yang bertujuan untuk merealisasikan rancangan yang telah dibuat sehingga aplikasi mampu mengenali karakter pada kartu tanda

pengenal menggunakan metode OCR dan *Template Matching*. Melalui tahapan ini, sistem tidak hanya diuji secara teoritis, tetapi juga diaplikasikan secara langsung pada perangkat untuk memastikan fungsi pemindaian dan pembacaan data berjalan sesuai dengan kebutuhan penggunaan. Proses pemindaian KTP pada aplikasi dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Proses Pemindaian KTP

6. Pengujian

Setelah tahapan uji coba, hasil pengujian dihitung untuk mendapatkan tingkat keakuratan pembacaan karakter pada kartu tanda pengenal, dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Keakuratan (\%)} = \frac{\text{jumlah karakter terbaca benar}}{\text{jumlah karakter pada KTP}} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Rata-rata Akurasi (\%)} = \frac{\text{jumlah akurasi dari pengujian}}{\text{jumlah pengujian}} \quad (2)$$

Perhitungan keakuratan (1) didapatkan dari jumlah karakter yang terbaca benar dibagi dengan jumlah karakter pada komponen kartu tanda penduduk (KTP), kemudian dikalikan 100%, dan perhitungan rata-rata akurasi (2) didapat dari jumlah keseluruhan akurasi dibagi dengan total jumlah pengujian.

HASIL

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi penerimaan tamu berbasis Android yang dilengkapi dengan fitur pemindaian otomatis Kartu Tanda Penduduk (KTP) menggunakan kombinasi metode Optical Character Recognition (OCR) berbasis Pytesseract dan Template Matching. Sistem ini dibangun dengan bahasa pemrograman Kotlin di Android Studio dan memanfaatkan pustaka OpenCV serta Python sebagai pendukung proses pengenalan karakter.

Aplikasi yang dihasilkan mampu memindai gambar KTP secara langsung menggunakan kamera perangkat, kemudian mengekstraksi data identitas utama, yaitu Nomor Induk Kependudukan (NIK), Nama, Alamat, dan Pekerjaan. Proses segmentasi karakter dilakukan dengan teknik Connected Component Analysis (CCA), sedangkan pencocokan pola numerik menggunakan Template Matching dan teks huruf diproses oleh OCR Pytesseract.

Hasil pengujian dilakukan terhadap 192 citra KTP dengan berbagai kondisi pencahayaan, sudut kemiringan, dan variasi resolusi gambar. Dari hasil tersebut diperoleh data sebagai berikut:

- Akurasi pembacaan NIK rata-rata sebesar 73%, dengan tingkat kesalahan dominan pada karakter 0, 8, dan B yang sering terdeteksi keliru akibat kemiripan bentuk piksel.
- Akurasi pembacaan data lengkap (NIK, Nama, Alamat, dan Pekerjaan) rata-rata sebesar 71%.

- Rata-rata waktu pemrosesan citra sebesar 2,256 detik per gambar pada pengujian normal, meningkat menjadi 8,233 detik pada skenario *stress test*.
- Kestabilan performa sistem menunjukkan bahwa waktu pemrosesan meningkat seiring bertambahnya jumlah citra, namun sistem tetap mampu beroperasi tanpa error atau crash.

Pengujian performa sistem dilakukan melalui tiga skenario, yaitu:

1. Normal Test dengan 50 citra uji – menunjukkan tingkat keberhasilan pembacaan 91% tanpa keterlambatan signifikan.
2. Pain Test dengan 72 citra – menunjukkan peningkatan waktu pemrosesan rata-rata menjadi 5,5 detik dengan akurasi menurun sekitar 4%.
3. Stress Test dengan 82 citra – menunjukkan penurunan akurasi hingga 68%, namun sistem tetap stabil tanpa kegagalan pemrosesan.



Secara keseluruhan, aplikasi ini telah memenuhi kriteria fungsional yang diharapkan: mampu memindai KTP secara otomatis, mengekstraksi data utama ke dalam format digital, dan menyimpan hasil pembacaan dalam basis data sistem Android. Keberhasilan implementasi metode Connected Component Analysis (CCA) terbukti meningkatkan efisiensi dan kecepatan pemrosesan dibandingkan penelitian sejenis yang menggunakan algoritma Template Matching konvensional.




Dengan hasil tersebut, sistem ini dinyatakan berhasil dan layak diterapkan sebagai solusi digitalisasi penerimaan tamu di berbagai instansi untuk menggantikan proses pencatatan manual yang masih umum digunakan.

PEMBAHASAN





Pada bagian ini, peneliti menjelaskan hasil penelitian yang diperoleh terkait proses pembacaan karakter pada Kartu Tanda Pengenal (KTP). Melalui pengujian ini, ditunjukkan tingkat efektivitas metode *Optical Character Recognition* (OCR) dan *Template Matching* dalam mengenali karakter pada KTP. Hasil dan pembahasan ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam memahami metode yang paling efektif untuk menyelesaikan studi kasus yang diangkat dalam penelitian ini. Dua jenis pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam membaca karakter pada KTP. Pengujian pertama difokuskan pada pembacaan Nomor Induk Kependudukan (NIK) menggunakan metode *Template Matching*. Sementara itu, pengujian kedua dilakukan untuk membaca keseluruhan data yang meliputi NIK, Nama, Alamat, dan Pekerjaan. Contoh pengujian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Contoh Pengujian Hasil Akurasi Pembacaan Data NIK

Gambar	Jenis Pembacaan Data	Total Karakter	Total Karakter yang terbaca dengan Benar	Akurasi %
	NIK	16	15	94%
Gambar 1				
	NIK	16	15	94%

Gambar 2		NIK	16	16	100%
Gambar 3		NIK	16	15	94%
Gambar 4		NIK	16	15	94%
Gambar 5					

Tabel 2. Contoh Pengujian Hasil Akurasi Sistem Pembacaan Data

Gambar	Total Karakter	Total Karakter yang terbaca dengan Benar	Akurasi %
	55	52	94
Gambar 1			
	44	43	98%
Gambar 2			
	56	56	100%
Gambar 3			
	49	47	96%
Gambar 4			

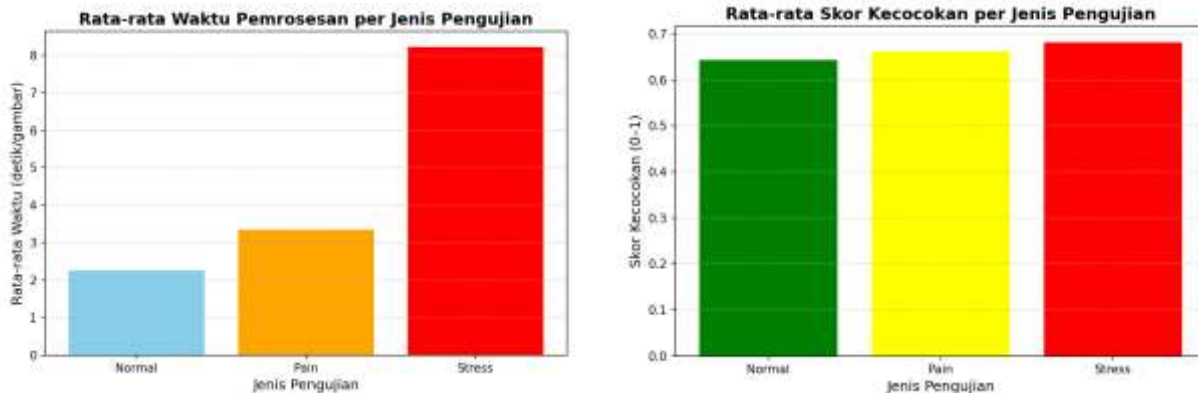


51

49

84%

Gambar 5



Gambar 9. Grafik Rata-Rata Skor Kecocokan & Waktu Proses

Pengujian dilakukan terhadap 192 citra Kartu Tanda Penduduk (KTP) untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam proses pembacaan data identitas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat akurasi pembacaan Nomor Induk Kependudukan (NIK) mencapai rata-rata 73%, sedangkan akurasi pembacaan data lengkap yang mencakup NIK, Nama, Alamat, dan Pekerjaan berada pada kisaran rata-rata 71%. Tingkat akurasi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya variasi pencahayaan, kualitas citra yang tidak seragam, posisi kemiringan KTP saat pemindaian, serta tingkat ketajaman teks. Kondisi tersebut menyebabkan proses pencocokan pola pada metode *Template Matching* menjadi kurang optimal akibat perbedaan intensitas piksel antara template dan citra uji. Selain itu, variasi jenis font dan ukuran huruf antar KTP turut berkontribusi pada menurunnya akurasi OCR, terutama pada bagian Alamat dan Pekerjaan yang cenderung memiliki struktur teks lebih panjang dan padat.

Meskipun demikian, akurasi yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem telah mampu mengenali karakter utama dengan baik, khususnya pada bagian NIK yang memiliki format numerik dan struktur karakter tetap. Untuk memperoleh gambaran kinerja yang lebih menyeluruh, dilakukan pengujian performa sistem melalui tiga skenario, yaitu Normal Test (50 citra), Pain Test (72 citra), dan Stress Test (82 citra). Pengujian tersebut bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam menangani peningkatan beban kerja serta menilai kestabilan performa pemrosesan citra pada kondisi yang berbeda. Hasil pengujian divisualisasikan dalam dua grafik, yaitu grafik rata-rata waktu pemrosesan dan grafik rata-rata skor kecocokan (matching score) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9. Visualisasi ini memberikan gambaran mengenai perbandingan performa sistem pada setiap skenario pengujian.

Secara umum, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pengenalan KTP berbasis *Template Matching* memiliki performa yang konsisten pada ketiga skenario. Tahap selanjutnya dilakukan perbandingan dengan penelitian rujukan yang relevan. Penelitian oleh (Octaviani et al., n.d.), yang menggunakan metode *Template Matching* berbasis *Run-Length Smearing Algorithm* (RLSA), dilaporkan mencapai akurasi sebesar 68% dengan rata-rata waktu pemrosesan 2,97 detik.

Sebagai perbandingan, penelitian ini yang menerapkan pendekatan *Connected Component Analysis* (CCA) berhasil memperoleh peningkatan akurasi menjadi 71% dengan waktu pemrosesan lebih cepat, yaitu rata-rata 2,25 detik. Perbandingan ini menunjukkan adanya peningkatan baik dari sisi akurasi maupun efisiensi waktu pemrosesan

dibandingkan penelitian sebelumnya. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa integrasi teknik CCA memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kinerja sistem pengenalan karakter pada KTP. Nilai waktu pemrosesan yang ditampilkan merupakan rata-rata dari hasil pengujian citra pada kondisi Normal Test, sehingga dapat dianggap mewakili performa sistem pada kondisi penggunaan aktual.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem penerimaan tamu berbasis Android yang mampu mengenali data Kartu Tanda Penduduk (KTP) secara otomatis dengan mengintegrasikan metode *Optical Character Recognition* (OCR) berbasis Pytesseract serta *Template Matching* sebagai mekanisme pendukung identifikasi karakter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mencapai tingkat akurasi sebesar 73% untuk pembacaan Nomor Induk Kependudukan (NIK) dan 71% untuk pembacaan data lengkap yang mencakup NIK, Nama, Alamat, dan Pekerjaan. Akurasi tersebut menegaskan bahwa sistem mampu mengekstraksi informasi identitas dengan cukup baik, terutama pada bagian NIK yang memiliki format numerik tetap dan lebih mudah dikenali.

Kinerja sistem juga menunjukkan performa yang stabil pada berbagai skenario pengujian, sehingga sistem dinilai memadai untuk kebutuhan operasional dasar dalam proses administrasi penerimaan tamu. Dengan otomatisasi pembacaan data KTP, sistem mampu meningkatkan efisiensi pencatatan, mengurangi potensi kesalahan input manual, serta mendukung upaya digitalisasi administrasi tamu pada instansi dengan jumlah pengunjung yang tinggi. Integrasi metode OCR dan *Template Matching* dalam satu sistem Android memberikan nilai kebaruan (*novelty*), terutama karena pendekatan ini dapat mengatasi sebagian tantangan pengenalan karakter pada citra dengan kualitas yang beragam.

Walaupun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Performa sistem mengalami penurunan pada kondisi citra berkualitas rendah, seperti pencahayaan kurang optimal, teks buram, atau posisi KTP yang miring, yang berdampak pada penurunan keberhasilan ekstraksi karakter, khususnya pada bagian Alamat dan Pekerjaan yang lebih padat teks. Variasi font dan ukuran huruf pada KTP juga memengaruhi akurasi *Template Matching* dan OCR, meskipun metode *Connected Component Analysis* (CCA) telah membantu meningkatkan segmentasi karakter.

Berdasarkan temuan tersebut, pengembangan lebih lanjut disarankan untuk mengintegrasikan pendekatan OCR yang lebih adaptif, seperti metode hibrida atau pemanfaatan model *deep learning*, guna meningkatkan kemampuan sistem dalam menangani variasi kondisi citra. Selain itu, sistem dapat diperluas untuk mendukung verifikasi identitas yang lebih komprehensif sehingga dapat memberikan jaminan keamanan yang lebih tinggi pada proses penerimaan tamu. Dengan pengembangan lanjutan, sistem ini diharapkan dapat diterapkan secara lebih luas dan andal di berbagai instansi yang memerlukan otomatisasi administrasi tamu dengan pemrosesan data berbasis KTP secara real-time.

REFERENSI

- Aprilino, A., & Al Amin, I. H. (2022). Implementasi algoritma yolo dan tesseract ocr pada sistem deteksi plat nomor otomatis. *Jurnal Teknoinfo*, 16(1), 54-59.
- Darmawan, R., Nasuha, A., Zaman, L., & Armanto, H. (2021). Sistem manajemen kartu nama dengan ocr dan ekstraksi informasi otomatis. *INSYST: Journal of Intelligent System and Computation*, 3(2), 61-72. <https://doi.org/10.52985/insyst.v3i2.194>
- Dwika Putra, E., & Santosa, S. (2017). Optimasi kemampuan segmentasi otsu pada identifikasi plat nomor kendaraan indonesia menggunakan metode gaussian. In *Jurnal Pseudocode* (Vol. 1). www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode
- Farid, M., Santoso, J., & Setyati, E. (2020). Handwritten image segmentation carakan madura based projection and connected component labeling. *Journal of Informatics, Network, and Computer Science* (Vol. 3, Issue 2). <https://doi.org/10.21070/joincs.v3i0.823>
- Haris, M., Suryanata, M. G., & Yetri, M. (2023). Implementasi ocr menggunakan algoritma template matching

- correlation pada pengarsipan e-ktp. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 6(2), 281-289.
- Lestari, S., & Pratama, M. F. (2022). Penerapan metode long short-term memory pada pendataan warga berbasis android. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 3(4), 156-161. <https://doi.org/10.47065/josyc.v3i4.1951>
- Marshanda, A., Harijanto, B., & Rahmad, C. (2024). Implementasi optical character recognition (ocr) untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan input data di posyandu. *Jurnal Informatika Polinema*, 11(1), 45-50. <https://doi.org/10.33795/jip.v11i1.6025>
- Nashiruddin, M., Praditya, F. D. N., Mufazzal, A. F., & Ardiansyah, A. (2025). Implementation of tesseract-based ocr for umkla student card data extraction. *JKTI Jurnal Keilmuan Teknologi Informasi*, 1(1), 11-14. <https://doi.org/10.61902/jkti.v1i1.1688>
- Nurhaliza, S. S., & Subali, M. (2022). Analisis kinerja optical character recognition untuk membaca dokumen otomatis. *prosiding seminar sentik*, 6(1), 135-140. Retrieved from <https://ejournal.jak-stik.ac.id/index.php/sentik/article/view/3085>
- Octaviani, T., Setiawan, H., & Kelana, O. H. (2023). Perbandingan pytesseract dan template matching untuk otomatisasi input data ktp. *Jurnal Buana Informatika*, 14(02), 147-156. <https://doi.org/10.24002/jbi.v14i02.7612>
- Reswan, Y., Raffles, R., Wijaya, A., & Apridiansyah, Y. (2024). Penerapan algoritma ocr untuk ekstraksi informasi dari citra kartu tanda mahasiswa (KTM). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 11004-11009.
- Ritonga, R. K., & Firdaus, R. (2024). Pentingnya sistem informasi manajemen dalam era digital. *Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara*, 1(3), 4353-4358. <https://jicnusantara.com/index.php/jicn/article/view/623>
- SATRIA, S., & Hendrik, B. (2024). *Implementation of convolutional neural network for electronic identity card (e-ktp) image classification*. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 5(1), 169-176. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v5i1.6708>
- Sugiarta, G., Andini, D. P., & Hidayatullah, S. (2021). Ekstraksi informasi/data e-ktp menggunakan optical character recognition convolutional neural network. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 6(1), 1-6. <https://doi.org/10.31544/jtera.v6.i1.2021.1-6>
- Wijaya, I., & Lubis, C. (2022). Pengimplementasian ocr menggunakan cnn untuk ekstraksi teks pada gambar. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 10(1). <https://doi.org/10.24912/jiksi.v10i1.17836>