

SKRIPSI



**PENERAPAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* MENGGUNAKAN
ALGORITMA *CONVOLUTION NEURAL NETWORK* UNTUK SISTEM
PENCATATAN KEUANGAN PRIBADI BERBASIS ANDROID**

PRANARENDRA DWIKURNIA

NIM. 2010511097

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

2024

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer**



**PENERAPAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* MENGGUNAKAN
ALGORITMA CONVOLUTION NEURAL NETWORK UNTUK SISTEM
PENCATATAN KEUANGAN PRIBADI BERBASIS ANDROID**

PRANARENDRA DWIKURNIA

NIM. 2010511097

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2024**

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Artikel Ilmiah ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Pranarendra Dwikurnia

NIM : 2010511097

Tanggal : 18 Juli 2024

Judul Artikel : Penerapan *Optical Character Recognition* Menggunakan Algoritma *Convolution Neural Network* Untuk Sistem Pencatatan Keuangan Pribadi Berbasis Android

Bilamana dikemudia hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan say aini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 18 Juli 2024
Yang menyatakan



(Pranarendra Dwikurnia)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pranarendra Dwikurnia

NIM : 2010511097

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan karya ilmiah saya kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exchange Royalty Free Right) untuk dipublikasikan dengan judul :

Penerapan Optical Character Recognition Menggunakan Algoritma Convolution Neural Network Untuk Sistem Pencatatan Keuangan Pribadi Berbasis Android

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan artikel ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 18 Juli 2024



Pranarendra Dwikurnia


LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN


Dengan ini dinyatakan bahwa tugas akhir berikut :

Nama : Pranarendra Dwikurnia
NIM : 2010511097
Program Studi : S1 Informatika
Judul : Penerapan *Optical Character Recognition* Menggunakan Algoritma *Convolution Neural Network* Untuk Sistem Pencatatan Keuangan Pribadi Berbasis Android

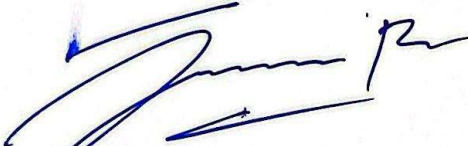
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta


(Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom)


Penguji I


(Nurul Afifah Arifuddin, S.Pd., M.T.)

Penguji II

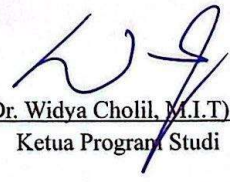

(Andra Permana Solihin, S.Kom., M.Kom)

Dosen Pembimbing I


(Novi Trisman Hadi, S.Pd., M.Kom.)

Dosen Pembimbing II


(Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM)
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


(Dr. Widya Cholil, M.I.T)
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Persetujuan : 18 Juli 2024

PENERAPAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTION NEURAL NETWORK* UNTUK SISTEM PENCATATAN KEUANGAN PRIBADI BERBASIS ANDROID

ABSTRAK

Pencatatan keuangan pribadi menjadi semakin penting di era digital saat ini. Data dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK) menunjukkan peningkatan signifikan dalam literasi keuangan masyarakat Indonesia, yang berdampak positif pada kemampuan individu dalam mengelola keuangan mereka. Pencatatan keuangan harian adalah metode efektif untuk mengatur keuangan pribadi, tetapi aplikasi pencatatan keuangan saat ini sebagian besar masih bergantung pada *input* manual, yang kurang praktis bagi pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Optical Character Recognition* (OCR) berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk memindai struk belanja pada aplikasi pencatatan keuangan berbasis Android.

Penelitian ini menggunakan metode yang meliputi identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, implementasi OCR, ekstraksi data dari struk belanja, pengujian hasil OCR, perancangan UI Android, pengembangan aplikasi, integrasi OCR, dan pengujian aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pencatatan keuangan yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik. Algoritma CNN berhasil mengenali dan mengekstrak teks dari struk belanja dengan akurasi yang memadai. Pengintegrasian OCR ke dalam aplikasi berhasil dilakukan dengan teknik *Tunneling* menggunakan NGROK. Evaluasi menunjukkan aplikasi ini mampu mendeteksi tanggal, daftar barang, nama minimarket, dan total pengeluaran dari struk belanja, serta memenuhi seluruh skenario pengujian.

Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa penggunaan OCR berbasis algoritma CNN pada aplikasi pencatatan keuangan berbasis Android mempermudah pengguna dalam mencatat pengeluaran dengan memindai struk belanja secara otomatis dengan nilai akurasi 66,9. Hal ini memberikan solusi praktis dan efisien dalam pencatatan keuangan pribadi.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network*, *Optical Character Recognition*, aplikasi pencatatan keuangan, Android.

**APPLICATION OF OPTICAL CHARACTER RECOGNITION USING
CONVOLUTION NEURAL NETWORK ALGORITHM FOR ANDROID-BASED
PERSONAL FINANCE RECORDING SYSTEM**

ABSTRACT

Personal financial recording is becoming increasingly important in today's digital era. Data from the Financial Services Authority (OJK) shows a significant increase in financial literacy among Indonesians, positively impacting individuals' ability to manage their finances. Daily financial recording is an effective method for organizing personal finances, yet most current financial recording applications rely on manual input, which is less practical for users. This research aims to implement Optical Character Recognition (OCR) based on Convolutional Neural Network (CNN) to scan receipts in an Android-based financial recording application.

This study employs methods including problem identification, literature review, data collection, OCR implementation, data extraction from receipts, OCR result testing, Android UI design, application development, OCR integration, and application testing. The results indicate that the developed financial recording application functions well. The CNN algorithm successfully recognizes and extracts text from receipts with adequate accuracy. OCR integration into the application was successfully achieved using NGROK tunneling techniques. Evaluations show that the application can detect date, item list, convenience store name, and total expenditure from the receipt, and fulfills all test scenarios.

The conclusion of this research is that the use of CNN algorithm-based OCR in Android-based financial recording applications makes it easier for users to record expenses by scanning shopping receipts automatically with an accuracy value of 66.9. This provides a practical and efficient solution in recording personal finances.

Keywords: *Convolutional Neural Network, Optical Character Recognition, financial recording application, Android.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas kehendak dan izin-Nya skripsi dengan judul “Penerapan *Optical Character Recognition* Menggunakan Algoritma *Convolution Neural Network* Untuk Sistem Pencatatan Keuangan Pribadi Berbasis Android” dapat selesai dengan baik dan tepat pada waktunya. Dalam menyusun skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan dari berbagai pihak baik berupa moral maupun materi. Penulis juga ingin berterima kasih kepada :

1. Ibu dan Bapak tercinta, yang selalu mendukung dan mendoakan penulis setiap waktunya demi kelancaran kuliah dan kehidupan penulis. Terimakasih sudah menjadi pengingat, penguat, dan pendukung penulis selama ini.
2. Pak Indra Permana Solihin, S.Kom, M.Kom. selaku dosen pembimbing pertama yang selalu tersedia untuk memberikan masukan dan saran yang konstruktif terkait penelitian yang penulis jalani.
3. Pak Novi Trisman Hadi, S.Pd., M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua yang juga siap memberikan arahan dan panduan terkait penulisan serta penelitian yang sedang penulis lakukan.
4. Kawan-kawan *Database Gaming*, sedulur mentoring, dan kawan-kawan lainnya yang selalu memberikan dukungan secara moral, berbagi informasi, dan berdiskusi bersama.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penulis dapat terus berkembang di masa yang akan datang. Dengan demikian, skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan, dipahami dengan baik, dan menjadi referensi yang berguna bagi pembaca saat ini maupun di masa depan.

Jakarta, 19 Juni 2024



Pranarendra Dwikurnia

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Luaran yang Diharapkan	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Aplikasi Pencatatan Keuangan	5
2.2 Indomaret	6
2.3 <i>Optical Character Recognition</i>	7
2.4 <i>Algoritma Convolution Neural Network</i>	7
2.3.1 <i>Convolution layer</i>	8
2.3.2 <i>Pooling layer</i>	8
2.3.3 <i>Fully connected layer</i>	9
2.5 EasyOCR	9
2.5.1 CRAFT	10
2.5.2 CRNN	10
2.5.3 ResNet	10
2.5.4 LSTM	11
2.5.5 CTC	11
2.6 Android	12
2.7 Flask	14

2.8	NGROK.....	15
2.9	<i>Black-Box</i>	15
2.10	Penelitian Terkait	16
BAB III METODE PENELITIAN		20
3.1	Kerangka Berpikir	20
3.2	Identifikasi Masalah.....	20
3.3	Studi Literatur.....	21
3.4	Pengumpulan Data.....	21
3.5	Implementasi OCR.....	21
3.6	Ekstraksi Data pada Struk Belanja.....	21
3.7	Pengujian Hasil OCR.....	22
3.8	Merancang <i>User Interface</i> Android	22
3.9	Pengembangan Aplikasi Android	22
3.10	Integrasi Program OCR dalam Aplikasi Android.....	24
3.11	Pengujian Aplikasi	24
3.12	Jadwal Kegiatan.....	25
3.13	Perangkat Penelitian.....	25
3.13.1	Perangkat Keras.....	25
3.13.2	Perangkat Lunak.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Identifikasi Masalah.....	27
4.2	Studi Literatur.....	27
4.3	Pengumpulan Data.....	29
4.4	Implementasi OCR.....	32
4.5	Ekstraksi Data pada Struk Belanja.....	33
4.5.1	Fungsi Ekstraksi Total Transaksi	34
4.5.2	Fungsi Ekstraksi Tanggal Transaksi.....	34
4.5.3	Fungsi Ekstraksi Deskripsi Transaksi.....	35
4.6	Pengujian Hasil OCR.....	35
4.7	Merancang <i>User Interface</i> Android	50
4.7.1	Halaman <i>Home</i>	51
4.7.2	Halaman Pencatatan	51
4.7.3	Halaman Saran.....	52
4.7.4	Halaman <i>Input</i> Pengeluaran	52
4.7.5	Halaman Kamera	53
4.7.6	Halaman <i>Input</i> Pemasukan	54
4.7.7	Halaman Detail Transaksi Pengeluaran.....	55

4.7.8	Halaman Detail Transaksi Pemasukan	55
4.8	Pengembangan Aplikasi Android	56
4.8.1	Implementasi Desain UI	56
4.8.2	Implementasi Arsitektur MVVM	64
4.9	Integrasi OCR ke dalam Aplikasi Android	66
4.9.1.	Pembaruan dan penambahan kode	66
4.9.2.	Integrasi API Flask ke Aplikasi Android	69
4.10	Pengujian Aplikasi	72
4.10.1	Pengujian OCR	72
4.10.2	Pengujian <i>Black Box</i>	95
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		104
5.1	Kesimpulan	104
5.2	Saran	104
DAFTAR PUSTAKA		106
RIWAYAT HIDUP		110
DAFTAR LAMPIRAN		111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi <i>Convolutional Layer</i> (Hidayat et al., 2022)	8
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Fully Connected Layer</i> (Sultana et al., 2019)	9
Gambar 2.3 <i>EasyOCR Framework</i>	10
Gambar 2.4 Arsitektur MVP (Anhar et al., 2024).....	13
Gambar 2.5 Arsitektur MVI (Anhar et al., 2024)	13
Gambar 2.6 Arsitektur MVVM (Anhar et al., 2024)	14
Gambar 2.7 Arsitektur MVC (Salam et al., 2023)	14
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir.....	20
Gambar 3.2 Diagram Alur Aplikasi	23
Gambar 4.1 Bagian Header Struk Indomaret.....	29
Gambar 4.2 Bagian Body Struk Indomaret	30
Gambar 4.3 Bagian Footer Struk indomaret.....	30
Gambar 4.4 Sampel Struk Indomaret yang Memenuhi Syarat	31
Gambar 4.5 Sampel Struk Indomaret yang Tidak Memenuhi Syarat.....	31
Gambar 4.6 Sampel Struk Indomaret dari Internet.....	32
Gambar 4.7 Desain Halaman Home	51
Gambar 4.8 Desain Halaman Pencatatan.....	52
Gambar 4.9 Desain Halaman Saran.....	52
Gambar 4.10 Desain Halaman Input Pengeluaran.....	53
Gambar 4.11 Desain Halaman Kamera	54
Gambar 4.12 Desain Halaman Input Pemasukan	54
Gambar 4.13 Desain Halaman Detail Pengeluaran	55
Gambar 4.14 Desain Halaman Detail Pemasukan	56
Gambar 4.15 Implementasi Desain Halaman Home	57
Gambar 4.16 Implementasi Desain Halaman Pencatatan.....	58
Gambar 4.17 Implementasi Desain Halaman Saran	59
Gambar 4.18 Implementasi Desain Halaman Input Pengeluaran	60
Gambar 4.19 Implementasi Desain Halaman Kamera.....	61
Gambar 4.20 Implementasi Desain Halaman Input Pemasukan.....	62
Gambar 4.21 Implementasi Desain Halaman Detail Transaksi Pengeluaran	63
Gambar 4.22 Implementasi Desain Halaman Detail Transaksi Pemasukan.....	64
Gambar 4.23 Diagram Alur Arsitektur MVVM Pada Aplikasi	65
Gambar 4.24 Topologi Tunneling NGROK.....	69

Gambar 4.25 Halaman Dashboard Website NGROK.....	70
Gambar 4.26 Bagian authtoken	70
Gambar 4.27 Tampilan Terminal Aplikasi NGROK.....	71
Gambar 4.28 Authtoken di terminal NGROK	71
Gambar 4.29 Menjalankan Flask API.....	71
Gambar 4.30 Menjalankan Port 5000	71
Gambar 4.31 Link dari terminal NGROK	72
Gambar 4.32 Link NGROK di Android Studio	72
Gambar 4.33 Tampilan Halaman Home	95
Gambar 4.34 Tampilan Halaman Input.....	97
Gambar 4.35 Tampilan Halaman Input Pemasukan	98
Gambar 4.36 Tampilan Halaman Input Pengeluaran.....	99
Gambar 4.37 Tampilan Halaman Kamera	100
Gambar 4.38 Tampilan Halaman Saran	101
Gambar 4.39 Tampilan Halaman Detail Pemasukan dan Pengeluaran.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	16
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	25
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Hasil OCR	35
Tabel 4. 2 Penghitungan rata-rata akurasi.....	50
Tabel 4.3 Tabel Pengujian OCR di Aplikasi Android	73
Tabel 4. 4 Penghitungan rata-rata akurasi OCR di Aplikasi	94
Tabel 4.5 Pengujian Black Box Halaman Home	95
Tabel 4.6 Pengujian Black Box Halaman Input.....	97
Tabel 4.7 Pengujian Black Box Halaman Input Pemasukan.....	98
Tabel 4.8 Pengujian Black Box Halaman Input Pengeluaran	99
Tabel 4.9 Pengujian Black Box Halaman Kamera.....	100
Tabel 4.10 Pengujian Black Box Halaman Saran	101
Tabel 4.11 Pengujian Black Box Halaman Detail Pemasukan dan Pengeluaran.....	102