

**PENERAPAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DAN *RANDOM FOREST* UNTUK
KLASIFIKASI HURUF AKSARA JAWA**

SKRIPSI



Oleh:

NOVAN WINDI EKO PURWANTO

NIM. 2005101020

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
Juli 2024**

**PENERAPAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DAN *RANDOM FOREST* UNTUK
KLASIFIKASI HURUF AKSARA JAWA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas PGRI Madiun untuk memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Sarjana Strata 1
Teknik Informatika

Oleh:

NOVAN WINDI EKO PURWANTO
NIM. 2005101020

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
Juli 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi oleh Novan Windi Eko Purwanto telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Madiun, 22 Juli 2024
Pembimbing I,



Sri Anardani, S.Kom., M.T
NIDN. 0726058001

Madiun, 22 Juli 2024
Pembimbing II,



Fatim Nugrahanti, S.T., M.T
NIDN. 0721027202

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Skripsi oleh Novan Windi Eko Purwanto telah dipertahankan di depan dosen penguji pada hari Senin tanggal 22 Juli 2024.

Tim Penguji




Sri Anardani, S.Kom., M.T
NIDN. 0726058001

Penguji I



Fatim Nugrahanti, S.T., M.T
NIDN. 0721027202

Penguji II



Sekreningsih Nita, S.Kom., M.T
NIDN. 0702086802

Penguji III

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Nasrul Rofiah Hidayanti, S.T., M.Pd
NIDN. 0706108202

Mengetahui,
Kaprodik Teknik Informatika



Latjuba Sofyana STT, S.Kom., M.M.T
NIDN. 0714029102

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novan Windi Eko Purwanto

NIM : 2005101020

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul “Penerapan Algoritma *Convolutional Neural Network* dan *Random Forest* untuk Klasifikasi Huruf Aksara Jawa” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Madiun, 22 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,

A 1000 Rupiah stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text "1000", "METERAI TEMPORAL", and "C5ALX144700285".

Novan Windi Eko Purwanto

NIM. 2005101020

**SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN
KEPADA:**

Diri sendiri, orang tua, serta adik tercinta

MOTTO

“Sembilan bulan ibuku merakit tubuhku untuk menjadi mesin penghancur badai,
maka tak pantas aku tumbang hanya karena mulut seseorang”

“Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka
ingin tahu hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun
tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga
dengan apa yang kita perjuangkan hari ini. Tetap berjuang ya!”

*“itamio o kanjiro!, itamio o kangaero!, itamio o uketero!, itamio o shine!,
itamio o shiranu mono ni!, honton ho heiwa wakaran!, koko yori Sekai ni
itamio o!
SHINRA TENSEI.”*

“Rasakanlah kepedihan!, pikirkanlah kepedihan!, terimalah kepedihan!, ketahuilah
kepedihan!, orang yang tidak tau kepedihan tidak akan mengerti kedamaian yang
sebenarnya. Dari dunia harus menerima kepedihan!”

-Pain Akatsuki

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, saya bisa menyelesaikan laporan skripsi ini. Laporan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 (Sarjana) di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun. Skripsi ini berjudul "Penerapan Algoritma *Convolutional Neural Network* dan *Random Forest* untuk Klasifikasi Huruf Aksara Jawa" yang merupakan hasil kajian dan pemikiran kami selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Informatika. Dalam penyusunan skripsi ini, saya tidak dapat berdiri sendiri. Ada banyak pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada saya selama penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Supri Wahyudi Utomo selaku rektor Universitas PGRI Madiun.
2. Ibu Nasrul Rofiah Hidayati, S.T., M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun.
3. Ibu Latjuba Sofyana STT, S.Kom., M.M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas PGRI Madiun.
4. Ibu Sri Anardani, S.Kom., M.T selaku dosen pembimbing 1 Skripsi.
5. Ibu Fatim Nugrahanti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 Skripsi.
6. Panutanku, Ayahanda Serma Purwanto dan pintu surgaku Ibunda Sukanti terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, beliau

memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.

7. Frizsa Dias Puspitasari, S.Kom, yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini, saya ingin mengucapkan terimakasih atas setiap diskusi yang panjang dan meluangkan waktu yang kamu berikan, kini di akhir perjalanan skripsi ini dengan tulus kuucapkan banyak terimakasih.
8. Rekan-rekan saya Swarga, Daffa, Rachmad, Andri, Elga, Fahrizal dan Rayhan yang selalu memberikan dukungan, motivasi, hiburan, mendengarkan keluh kesah dan memberikan semangat kepada penulis untuk pantang menyerah.
9. Seseorang yang tidak bisa saya sebutkan namanya. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup bagi penulis, telah menjadi rumah, dan pendamping dalam segala hal yang menemani, mendukung atau menghibur dalam kesedihan, mendengar keluh kesah, memberi semangat untuk pantang menyerah. Semoga Allah memberi keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.

Madiun, 22 Juli 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Pembatasan Masalah.....	3
C. Perumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Kegunaan Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
A. Kajian Teoritis	6
B. Kajian Empiris	34
C. Kerangka Berpikir	36
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Tempat dan Waktu Penelitian	39
B. Metode Pengembangan Sistem.....	40
C. Rancangan Penelitian.....	43
D. Teknik Pengembangan Sistem	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54

	A. Analisis Sistem	54
	B. Perancangan Sistem	60
	C. Implementasi Sistem.....	106
	D. Pengujian Sistem.....	111
BAB V	PENUTUP.....	114
	A. Kesimpulan	114
	B. Saran.....	114
	DAFTAR PUSTAKA.....	116
	LAMPIRAN.....	121

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	31
Tabel 2.2 Simbol <i>Activity Diagram</i>	32
Tabel 2.3 Simbol <i>Sequence Diagram</i>	33
Tabel 3.1 Waktu dan tahapan pengerjaan penelitian	39
Tabel 4.1 Perbandingan skor klasifikasi.....	82
Tabel 4.2 Skenario <i>Use Case</i> Halaman Beranda.....	88
Tabel 4.3 Skenario <i>Use Case</i> Halaman Prediksi	88
Tabel 4.4 Skenario <i>Use Case</i> Proses Prediksi	88
Tabel 4.5 Skenario <i>Use Case</i> Hasil Prediksi	89
Tabel 4.6 Skenario <i>Use Case</i> Halaman Panduan	89
Tabel 4.7 Pengujian <i>Black Box</i> pada Sistem Klasifikasi Huruf Aksara Jawa	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Huruf Aksara Jawa	7
Gambar 2.2 Contoh Proses Convolutional Neural Network	10
Gambar 2.3 Representasi visual layer konvolusi	12
Gambar 2.4 Pooling Layer	14
Gambar 2.5 Ilustrasi Random forest	19
Gambar 2.6 Kerangka berpikir	38
Gambar 3.1 Konsep <i>Agile Development</i>	41
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> rancangan penelitian	44
Gambar 4.1 Data citra yang telah diberi label	58
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> data citra menggunakan CNN	61
Gambar 4.3 <i>Visualisasi</i> metrik akurasi/loss pelatihan model CNN	68
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> pengolahan data citra dengan Random Forest	70
Gambar 4.5 Hasil pengujian model CNN	74
Gambar 4.6 Hasil pengujian model Random Forest	75
Gambar 4.7 <i>Confusion matrix</i> model CNN	78
Gambar 4.8 <i>Confusion matrix</i> model <i>Random Forest</i>	81
Gambar 4.9 <i>Flowchart</i> kerja sistem	85
Gambar 4.10 <i>Use case</i> pengguna	87
Gambar 4.11 <i>Sequence diagram</i> akses halaman beranda	90
Gambar 4.12 <i>Sequence diagram</i> akses halaman prediksi	91
Gambar 4.13 <i>Sequence diagram input</i> data prediksi	92
Gambar 4.14 <i>Sequence diagram output</i> hasil prediksi	93
Gambar 4.15 <i>Sequence diagram</i> akses halaman beranda	93
Gambar 4.16 <i>Activity diagram</i> akses halaman beranda	94
Gambar 4.17 <i>Activity diagram</i> akses halaman beranda	95
Gambar 4.18 <i>Activity diagram</i> akses halaman beranda	96
Gambar 4.19 <i>Activity diagram output</i> hasil prediksi	97
Gambar 4.20 <i>Activity diagram</i> mengakses halaman panduan	98
Gambar 4.21 Antarmuka halaman beranda	99
Gambar 4.22 Antarmuka halaman prediksi	100
Gambar 4.23 Antarmuka halaman panduan	101
Gambar 4.24 Struktur direktori proyek klasifikasi huruf aksara jawa	103
Gambar 4.25 Implementasi halaman beranda	107
Gambar 4.26 Implementasi halaman beranda	107
Gambar 4.27 Implementasi halaman prediksi	108
Gambar 4.28 Implementasi halaman prediksi dan hasil prediksi	109
Gambar 4.29 Implementasi halaman panduan	110
Gambar 4.30 Implementasi halaman panduan	110

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Source code model Convolutional Neural Network (Epoch 105).	121
Lampiran 2 : Source code model Random Forest (n_estimator 10)	124
Lampiran 3 : Transkrip Wawancara	126
Lampiran 4 : Validasi Sumber Pustaka	129